SOMMAIRE

LE DOSSIER DU MOIS : LES CASSETTES AUDIO

23 32 CASSETTES AU BANC-D'ESSAIS

27 **FICHES TESTS**
Cassettes audio de type I : AGFA HR ● AGFA HR XS ● BASF FERRO EXTRA I ● DENON DX 3 ● FUJI JP IS ● JVC AF I ● MAXELL UR ● MEMOREX dBS I ● PHILIPS FS X● SCOTCH XSI-SX ● SKC GX ● SONY HF ● TDK ARX ● THATS RX ■ Cassettes audio de type II : AGFA SR ● AGFA SR-X5 ● BASF CHROME MAXIMA II ● DENON HD 8 ● FUJI JP II X ● JVC UF II ● MAXELL XL II S ● MEMOREX HBX II ● PHILIPS MCX ● SCOTCH XS II SX ● SONY UX ● SONY UX ● TDK SA ● THATS VX ■ Cassettes audio de type IV : JVC XF IV ● SKC ZX ● SONY METAL S ● SONY METAL XR

38 COMMENT CHOISIR SES CASSETTES AUDIO ?

AU BANC D'ESSAIS

14 FACE A FACE : LES COMBINES AUTORADIO/LECTEUR DE CD : BLAUPUNKT NEW YORK SCD 08 ET PIONEER DEH-700

18 TELEVISION PAR SATELLITE : LE KIT DE RECEPTION AMSTRAD FIDELITY SRX 200 ET L'ANTENNE SDX 60

55 LE TELECOPIEUR MATRACOM 130 : EN ROUTE VERS LA TELECOPIE PERSONNELLE

63 LE TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE AMAR MVP4 ET SES PERIPHERIQUES D'ALARMES

REALISATIONS

42 LE REF 10 : COMPLEMENT ET RECTIFICATIF

83 PROGRAMMATEUR POUR SYNTHETISEUR VOCAL

REALISATIONS « FLASH »

71 ATTENTE TELEPHONIQUE MUSICALE

73 MELANGEUR SCRATCHEUR DISCO A QUATRE ENTREES STEREO

75 DISPOSITIF ANTI-« CLAC » POUR ENCEINTES ACOUSTIQUES

77 THERMOMETRE DE PRECISION A CRISTAUX LIQUIDES

79 UN VARIATEUR DE LUMIERE DE PRECISION

81 UNE SIRENE TRES EFFICACE

DOCUMENTATION - DIVERS

6 LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR

8 QUOI DE NEUF ?

44 LIBRES PROPOS D'UN ELECTRONICIEN : JE COURS DERRIERE VOUS... DONC, C'EST MOI LE CHEF !

45 TABLE DES MATIERES 1989-1990 DU N° 1767 AU N° 1778 INCLUS

59 TECHNICS « DIGITAL REFERENCE SERIES » : LE SUPER MASH EST ARRIVE !

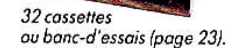
67 BLOC-NOTES (suite pages 68 et 96)

69 COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES

90 NOTRE COURRIER TECHNIQUE

98 PETITES ANNONCES

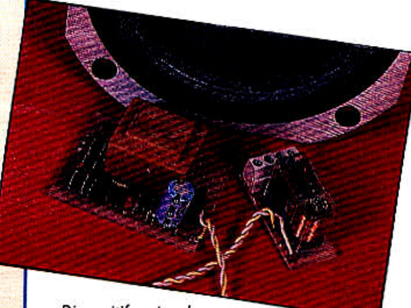
110 LA BOURSE AUX OCCASIONS



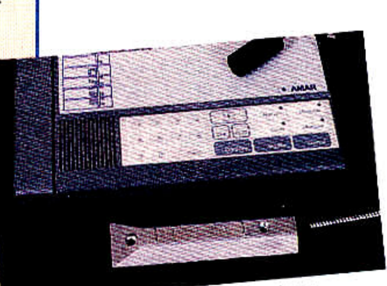
32 cassettes au banc-d'essais (page 23).



Comment choisir ses cassettes ? (page 38).



Dispositif anti-« clac » pour enceintes acoustiques (page 75).



Transmetteur téléphonique Amar (page 63).

LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR

FESTIVALS SALONS

L'AUDIOVISUEL A TROYES

Du 11 au 16 septembre prochain se déroulera à Troyes la première édition du FIMAJ. (Festival international, marché de l'audiovisuel et des programmes jeunesse). Il mettra en compétition une sélection des meilleures productions internationales pour la jeunesse dans les quatre catégories suivantes :
- fiction ;
- animation/dessins animés ;
- information (documentaire, magazine, actualités, programmes éducatifs...) ;
- divertissement (musique, jeux, etc.)

Huit prix, dont un FIMAJ d'or seront attribués par un jury composé de personnalités internationales de la création audiovisuelle (auteurs, réalisateurs, dessinateurs, compositeurs...) et un jury d'enfants.
Le festival FIMAJ présentera ainsi aux professionnels présents sur le marché une vitrine des meilleures productions pour la jeunesse et offrira aux auteurs des émissions primées un argument de vente supplémentaire.
Spectacles vivants, débats, ateliers et concerts animeront également la ville qui deviendra, du 11 au 16 septembre, le lieu de rencontre de tous ceux – professionnels et spectateurs – que les programmes jeunesse préoccupent.

LA VIDEO A ROUEN

Festival vidéo à Rouen, au Palais des Congrès, les 28 et 29 septembre 1990, qui réunit plusieurs manifestations. Le Salon de la vidéo attend 2 000 visiteurs et présentera les dernières nouveautés en matière de technique vidéo, camescopes, magnétoscopes, téléviseurs, etc., sur dix stands. Des conférences aborderont des thèmes variés : *Reportages et documentaires* (l'information à quel prix ?), *Audiovisuel et formation* (quelles filières pour l'avenir ?), *Télévisions locales et réseaux câblés* (le bilan), *Créations vidéo indépendantes* (les espaces de diffusion).
Le concours de la création vidéo tentera de faire connaître et de promouvoir des œuvres inédites réalisées sur support vidéo. Les œuvres de non-professionnels sont acceptées en VHS, 8 mm, 3/4 Umatic ou 3/4 BVU jusqu'au 1er septembre 1990 dans les catégories suivantes :
- fiction (durée maxi 20 mn) ;
- reportage/documentaire (durée maxi 26 mn) ;
- clip (sur des musiques originales uniquement, durée maxi 6 mn) ;
- création d'images et de vidéo art (images de synthèse, pixilation, animation, durée maxi 6 mn).

Renseignements : Images d'un Jour, 83, rue Jeanne-d'Arc, 76000 Rouen. Tél. : 35.89.34.44.

BREST, L'IMAGE ET LE SON

Les salons de l'hôtel Océania de Brest accueilleront pour la deuxième année consécutive le seul Salon du son et de l'image de l'ouest, les 21, 22, 23 et 24 septembre 1990. Son initiateur, Marc Assouline, P.-D.G d'Allain Electronique du Group Digital, s'est donné pour objectif de franchir cette année le cap des 20 000 visiteurs en raison du franc succès remporté par la précédente édition (14 000 visiteurs avaient été dénombrés l'an dernier).
Destiné à montrer tout ce qui se fait en matière de HiFi, TV, vidéo, ce salon devrait réunir plus de 25 grandes marques. Autre nouveauté : les organisateurs envisagent de proposer des animations spécifiques pour le jeune public. L'entrée est gratuite...

SABA EN VIDEO 8 mm

Le groupe Thomson Consumer Electronics a décidé de commercialiser dorénavant les trois formats de vidéo portable : VHS, VHS-C et vidéo 8 mm. Alors que la plupart des marques du groupe continueront les VHS et VHS-C (Thomson, Telefunken, Ferguson, Normende et Brandt), Saba introduira la vidéo 8 mm en Europe. Ce format est déjà vendu par deux marques du groupe aux USA, RCA et General Electric, en complément des formats VHS.

BLOND AMBITION POUR PIONEER

Pioneer a signé une convention d'exclusivité pour sponsoriser la tournée « Blond Ambition » de Madonna qui a eu lieu au début de l'été. Le contrat incluait la sortie d'un Laserdisc retraçant les étapes les plus importantes de la tournée de Madonna. Ce disque alliera images vidéo et son numérique. Sortie à la fin de l'automne 1990.

LE KIT A MONTPELLIER

Dans le cadre de la Foire internationale de Montpellier, du 12 au 21 octobre 1990, un stand Kit Acoustic (bâtiment A) exposera des kits d'enceintes Audax, Davis, Focal, CAF, Seas-Dynaudio, Eton Visaton, alimentés par une électronique Jean Verdier *via* des câbles l'Espace.

IIe SALON RADIO D'ELANCOURT

Le IIe Salon Radio d'Elancourt (Yvelines) se tiendra cette année les 22 et 23 septembre. Organisé par l'association Saradel, ce salon est destiné aux radioamateurs et aux cibistes.
Pour tout renseignement : Saradel, B.P. 169, 78313 Maurepas Cedex.

RETOUR AUX SOURCES

Le Salon de la haute fidélité, HiFi 91, aura lieu au Palais des Congrès de la Porte Maillot, à Paris, du 16 au 19 mars 1991. Le retour d'un grand absent dans un lieu bien connu des amateurs de haute fidélité. Un salon qui fera une large place à l'écoute, aux démonstrations de chaînes, éléments de chaîne, à la HiFi en voiture, aux accessoires, aux disques, à la presse et à la radio MF. Des conférences techniques et des colloques professionnels sont prévus. Parallèlement, une partie de l'exposition se déroulera à l'hôtel Sofitel Sèvres (navettes gratuites), les 16, 17 et 18 mars 1991. Trois cents marques sont attendues.
Renseignements : SPAT, 34, rue de l'Eglise, 75015 Paris. Tél. : 45.57.30.48.

COMMENT CHOISIR SES CASSETTES AUDIO ?

Face à la diversité des marques, mais surtout à la multiplicité des types et des modèles de cassettes audio disponibles sur le marché, les utilisateurs de magnétophones à cassettes ont de bonnes raisons de demeurer perplexes. Comment, en effet, être sûr de son choix, comment orienter celui-ci en fonction des impératifs d'emploi ou des résultats escomptés ? Comment, enfin, parvenir au meilleur rapport performances/prix ? Autant de questions auxquelles l'analyse ci-après s'efforce d'apporter des réponses concrètes, résultant de l'expérience pratique.

LES DIVERS TYPES DE CASSETTES

Demeurée longtemps « flottante » la classification des cassettes audio a heureusement été normalisée depuis déjà un certain temps, facilitant ainsi leur classement en fonction de leurs performances, ces dernières étant en dépendance étroite avec la nature de la couche magnétique entrant dans la composition des cassettes.

Défini par l'organisme officiel qu'est l'IEC (International Electrotechnical Commission) – autrement dit la CEI, Commission électrotechnique internationale – ce classement répartit les cassettes audio en quatre types distincts :

– Cassettes de type I (IEC-I) monocouche, aux oxydes de fer (Fe_2O_3).
– Cassettes de type II (IEC-II) monocouche, aux bioxydes de chrome (CrO_2).
– Cassettes de type III (IEC-III), double couche, associant les oxydes de fer et les bioxydes de chrome (FeCr).

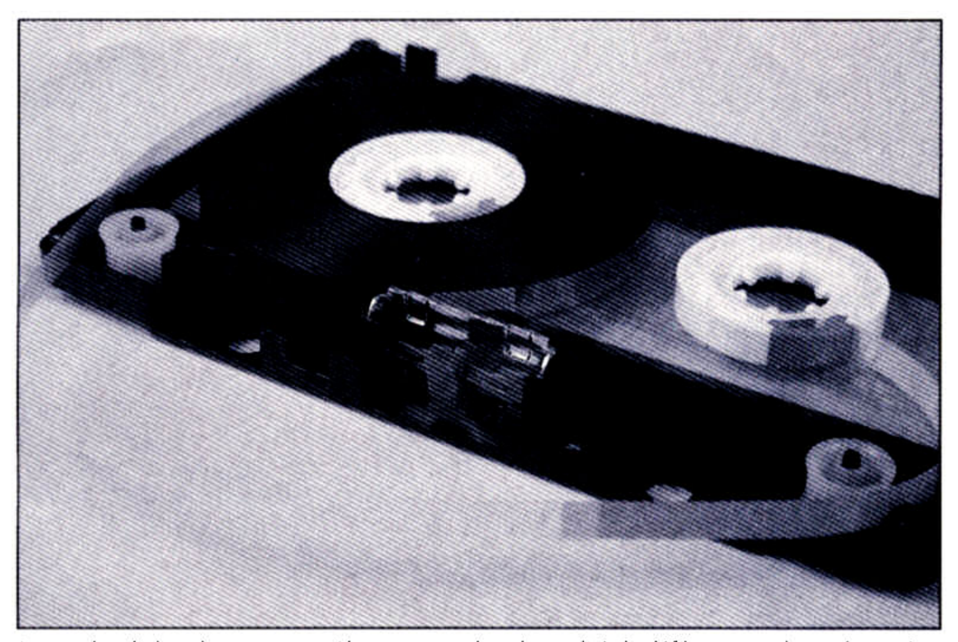


– Cassettes de type IV (IEC-IV), monocouche, aux particules de fer pur (Me).

Seules du lot, les bandes de type III qui font appel à une double couche – et plus connues sous le nom de bandes au ferri-chrome – ne sont plus, aujourd'hui, présentes sur le marché. Non pas qu'elles manquent d'intérêt, puisque combinant les qualités des bandes aux oxydes de fer (grande « admissibilité ») et les performances des bandes aux bioxydes de chrome (réponse en fréquence et rapport signal/bruit). Mais pour une double raison à la fois d'ordre technique et économique, leur plus grande complexité de fabrication se soldant par un prix de revient davantage élevé. D'où une désaffection du public étayée par ailleurs – lors de l'apparition de ces cassettes double couche sur le marché – par l'absence de systèmes de reconnaissance automatique de ces bandes par les magnétophones à cassettes. Mais aussi et surtout par le fait que la très grande majorité de ces derniers ne comportait même pas de sélecteurs permettant d'ajuster manuellement leurs circuits aux caractéristiques spécifiques de ces bandes.

Sans compter que, dans le même temps, les performances de ces bandes double couche se voyaient progressivement rattrapées par celles des bandes monocouche élaborées à partir d'oxydes de fer.

En conséquence, aujourd'hui, le choix se limite donc aux cassettes de type I (IEC-I), de type II (IEC-II) et de type IV (IEC-IV), avec toutefois deux variantes pour les bandes de type I. En effet, celles-ci se subdivisent en bandes à « moyenne » et à « haute énergie », les premières correspondant aux cassettes de qualité « standard », les secondes étant constituées par les cassettes de qualité « supérieure ». Cassettes dont les performances sont très peu éloignées de celles des cassettes de type II, compte tenu des importants progrès technologiques réalisés dans l'élaboration des enduits magnétiques.



Les guides de bandes jouent un rôle important dans la qualité du défilement et durant les opérations de bobinages rapides. Le soin apporté à la réalisation de la partie avant de la cassette conditionne les résultats auditifs.

IDENTIFICATION ET REPERAGE DES CASSETTES

Le temps est révolu, heureusement, où l'identification des cassettes constituait un véritable casse-tête, du moins pour celles qui n'annonçaient pas clairement la nature des particules magnétiques utilisées.

De nos jours, en effet, et grâce à la normalisation définissant clairement les principaux types de cassettes mis à la disposition des utilisateurs, ceux-ci ne risquent plus de commettre d'erreurs de choix.

Toutes les cassettes sont maintenant aisément identifiables, tout d'abord, par la mention du type d'enduit magnétique les caractérisant, le vocable IEC-I, IEC-II ou IEC-III étant le plus souvent employé pour les différencier.

Selon les fabricants, cette appellation revêt parfois une écriture légèrement différente : position IEC, type II ; position type III/IEC-III ; ou, plus simplement, type II ou type IV, etc. A ce niveau le repérage des cassettes s'effectue donc sans aucune difficulté, rendant très simple leur choix compte tenu des performances escomptées, lesquelles, rappelons-le, sont étroitement liées à la nature de l'enduit magnétique.

Ces appellations ne sont, du reste, pas les seules à figurer sur les emballages et les boîtiers des cassettes. En effet, elles sont habituellement complétées par d'autres indications, souvent plus explicites, car moins techniques. Il en est ainsi des mentions « Normal Position », « Chrome Position » et « Metal Position » qui s'appliquent respectivement aux cassettes des types I, II et IV.

Souvent, aussi, les fabricants précisent la nature des réglages à adopter pour l'emploi des cassettes. Ces réglages, soulignons-le, sont de deux sortes et concernent respectivement la valeur du courant de prémagnétisation – ou « BIAS » – et le type de correction en fréquence – ou « EQ » – qui correspond à ce que l'on appelle l'égalisation. Cette fois encore, la prémagnétisation et l'égalisation sont fonction de la nature de l'enduit magnétique, les réglages à adopter étant sensiblement différents selon qu'il s'agit de bandes des types I, II ou IV.

On peut donc, à nouveau, opérer la distinction entre ces différentes variétés en se repérant à l'aide des indications de réglages fournies, et, en premier lieu, en tenant compte de la valeur de la prémagnétisation à utiliser. Ces indications, désormais d'un usage courant, sont les suivantes : « Normal Bias », « High Bias » et « Metal Bias », davantage évocatrices que les mentions relatives aux **constantes de temps,** exprimées en microsecondes (µs), qui définissent les normes d'égalisation (EQ). Autrement dit, les corrections devant être apportées par les circuits électroniques des magnétophones à cassettes aux

différentes fréquences du spectre audio.
Différentes selon que l'on a affaire à des bandes à moyenne ou à haute énergie, ces corrections sont caractérisées par deux valeurs de constantes de temps, respectivement réglées sur 120 µs dans le premier cas et sur 70 µs dans le second cas.
Chiffres que l'on retrouve précédés de la mention « EQ » (EQ-120 µs ; EQ-70 µs) et qui permettent – notamment dans le cas des bandes du type I – d'établir la distinction entre les modèles « standards » à « moyenne énergie » (EQ-120 µs) et les versions les plus performantes, faisant appel à des oxydes de fer dopés ou ionisés : qui, de ce fait, sont à classer et à utiliser comme des modèles à « haute énergie » (type II). Donc, avec une constante de temps réduite (EQ-70 µs), compte tenu du fait que ces cassettes à oxydes de fer « améliorés » nécessitent une égalisation similaire à celle des cassettes des types II et IV.

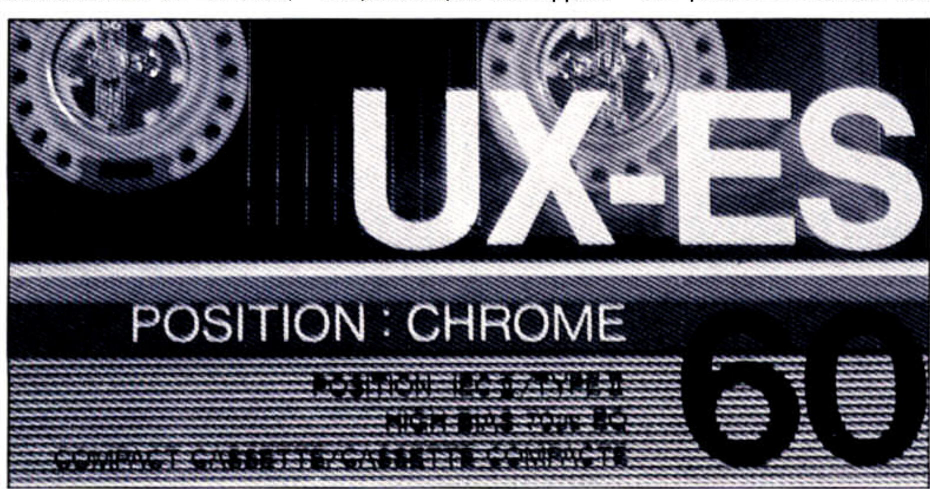
LES MOTIVATIONS DU CHOIX

Si le repérage du type de cassette précède obligatoirement le choix, celui-ci se justifie essentiellement en fonction, d'une part, de l'utilisation à laquelle on destine la cassette, d'autre part en tenant compte du rapport performances/prix, ce dernier paramètre ayant une importance non négligeable.
A tout bien considérer, l'universalité d'emploi est la caractéristique première des cassettes de type I. Car celles-ci peuvent véritablement être utilisées sur n'importe quels types de magnétophones à cassettes, sans que l'on ait vraiment à se soucier des possibilités de réglage de ces derniers. Tous les appareils du marché comportent, en effet, une position de réglage « standard », qu'il s'agisse d'un appareil de salon hautement sophistiqué, d'un autoradiocassette ou du plus simple des baladeurs.
Avantage non négligeable, les cassettes de type I – plus particulièrement les modèles à moyenne énergie, caractérisés par une constante d'égalisation de 120 µs – sont en général proposées à un prix souvent fort attractif. Un paramètre auquel ne sont pas insensibles les gros consommateurs de bande magnétique, particulièrement les utilisateurs de radiocassettes ou d'autoradiocassettes.
Sur ces appareils, moyennement performants, il ne sert à rien, en effet, de faire appel à



Marquage en clair à l'extérieur d'une cassette à l'oxyde de fer. Les mentions IEC I, Normal Position, Type I, 120 µs sont équivalentes.

des cassettes présentant des caractéristiques magnétiques poussées, celles-ci se trouvant en partie marquées par les possibilités de ces appareils dont la bande passante ainsi que le rapport signal/bruit n'atteignent pas des sommets très élevés.
En effet, la constante de temps (120 µs) requise pour ce type de cassettes ne favorise pas spécialement le bruit de fond résiduel des enregistrements, qui nécessite – pour être efficacement combattu – que l'on fasse appel à des réducteurs de bruit évolués, type Dolby C, HxPro ou dBx. Systèmes qui demeurent l'apanage des appareils « haut de gamme » sur lesquels ces cassettes affichent des prestations souvent très convaincantes, et, en tout cas, sensiblement supérieures à celles obtenues sur les appareils « standards » !
En premier lieu, en matière de rapport signal/bruit, pour les raisons que nous venons d'évoquer ; ensuite, au niveau de la réponse en fréquence, compte tenu de la plus grande efficacité des circuits de correction utilisés sur les appareils de classe supérieure. Et qui font que non seulement la réponse dans le registre aigu n'attire que peu de critiques – toujours dans le cas des appareils d'un certain niveau de sophistication –, mais également que la dynamique de reproduction s'avère en général fort convaincante.
Mais, pour qui recherche une qualité de restitution sonore supérieure, il ne fait aucun doute que les cassettes de type II – de même que les cassettes de type I aux oxydes de fer améliorés (EQ 70 µs) – affichent des performances nettement plus poussées.
Notamment en matière de bruit de fond et de dynamique (rapport entre le niveau maximal du signal enregistré et le bruit résiduel de la bande). Mais aussi au niveau de la réponse en fréquence, le gain dans la région des 12 000-16 000 Hz étant souvent loin d'être négligeable et d'autant plus sensible que l'appareil est lui-même performant.
Ce qui se vérifie surtout sur les magnétophones à cassettes dotés de réducteurs de bruit évolués (HxPro ou dBx) per-



Marquage en clair à l'extérieur d'une cassette à l'oxyde de chrome. Les mentions IEC II, Chrome Position, Type II, 70 µs sont équivalentes.

mettant une meilleure exploitation de la dynamique, grâce au recul de la saturation dans le registre aigu.
Il va de soi, cependant, que les meilleurs résultats sont obtenus avec les cassettes de type IV. Mais à la condition expresse, toutefois, que le magnétophone à cassettes utilisé soit à même d'exploiter pleinement les caractéristiques magnétiques de ces dernières. Principalement au stade de l'enregistrement, ce qui suppose que ces appareils soient pourvus de circuits d'effacement et de prémagnétisation efficaces. C'est-à-dire parfaitement adaptés aux exigences particulières de ces bandes à haute énergie. Ce qui n'est en général le cas que d'un fort petit nombre d'appareils de salon pensés dans cet esprit.
Ce point précisé, il est évident que les cassettes du type IV sont particulièrement bien adaptées – en raison de leur remarquable dynamique – à la copie des disques compacts ainsi qu'aux enregistrements réalisés en direct. Néanmoins, il y a lieu de tenir compte de leur prix de revient assez nettement au-dessus de la moyenne, qui réserve leur usage à la réalisation de documents de haute qualité.

LES AUTRES CRITERES DE SELECTION

A l'intérieur d'une même catégorie de cassettes, il existe parfois des différences sensibles au niveau du prix de revient. Certaines s'expliquent d'elles-mêmes, notamment celles qui sont dues au fait – essentiellement les modèles de type I – que l'on peut être en présence, au sein de la même catégorie, de cassettes à moyenne ou à haute énergie, le coût de ces dernières avoisinant en fait celui des cassettes de type II.
D'autres doivent être recherchées au niveau de certaines particularités technologiques. C'est ainsi qu'il est normal de fournir une contribution financière supplémentaire pour des variétés de bandes bénéficiant par exemple de particules magnétiques plus élaborées. Ce que précisent généralement les fabricants. De toute façon, semblable indication est toujours à prendre en considération, car elle est annonciatrice de performances améliorées, tant au niveau de la réponse en fréquence que de la progression du rapport signal/bruit.
Autres particularités à prendre en considération, la présence de bandes amorces nettoyantes, ainsi que la nature des matériaux entrant dans la réalisation du boîtier, ou l'esthétique de ce dernier.
En ce qui concerne les bandes amorces nettoyantes, l'existence de ces dernières est un gage de bon fonctionnement des magnétophones sur lesquels on les utilise. Car celles-ci réalisent systématiquement l'enlèvement des traces de particules d'oxydes, non seulement au niveau des têtes magnétiques, mais également sur les guide-bandes et, à un moindre degré, sur les cabestans et les galets-presseurs.
Leur usage est principalement apprécié lorsque l'on est appelé à travailler dans des conditions difficiles, les cas les plus typiques étant constitués par les autoradiocassettes et les baladeurs, dont on sait – par expérience – qu'ils sont sujets à un encrassement assez rapide de leurs éléments mécaniques dans le milieu ambiant.
Trop souvent négligée, la qualité des matériaux entrant dans la composition des boîtiers de cassettes peut devenir un élément de satisfaction ou de désappointement, et doit donc entrer en ligne de compte au moment du choix.
Principalement lorsque les cassettes sont destinées à être utilisées sur les autoradiocassettes, celles-ci étant alors systématiquement soumises à des écarts de température particulièrement néfastes. Notamment en été lorsque les cassettes sont laissées dans un véhicule stationnant en plein soleil.
Il n'est pas rare, dans ce cas, de constater ultérieurement une impossibilité d'utilisation des cassettes dont le boîtier s'est déformé sous l'effet de la chaleur, bloquant alors le défilement de la bande magnétique. D'ou l'intérêt présenté par des cassettes – au demeurant encore assez rares – dont les boîtiers sont faits à partir de résines synthétiques résistant aux fortes températures. Et qui sont garantes de la stabilité dimensionnelle de ces dernières dans le cas d'un stockage prolongé. Donc, en définitive, de la bonne conservation des enregistrements effectués qui n'auront pas à redouter d'inutiles contraintes mécaniques inhérentes à des déformations indésirables des boîtiers.
Ces mêmes considérations trouvent d'ailleurs un autre écho au niveau de certains mécanismes antiblocage – ou de haute précision – ainsi qu'à celui des feuilles de glissement incorporées dans les boîtiers, et visant à réduire les efforts de traction exercés sur la bande magnétique.
Pour toutes ces raisons, il y a lieu de se montrer particulièrement attentif à la qualité d'exécution des boîtiers, ainsi, et surtout, qu'à la technique de réalisation des fenêtres d'observation des bobines débitrice et réceptrice.
Certes, au plan esthétique, les fenêtres de grandes dimensions sont particulièrement attractives. En revanche, si leur incrustation dans le boîtier n'est pas réalisée avec toutes les précautions nécessaires, elles peuvent être responsables d'un défaut de rigidité préjudiciable. Ce qui n'est pas le cas des fenêtres de petites dimensions, moins sujettes à ce type de défaut. Et auquel échappent évidemment les boîtiers complètement transparents, exempts d'inclusions, à la condition que le matériau de base présente une dureté suffisante.
Quant à savoir s'il vaut mieux avoir affaire à un boîtier thermosoudé ou vissé, les résultats sont pratiquement comparables, la préférence devant toutefois être accordée, évidemment, aux boîtiers vissés, qui, seuls, permettent une éventuelle intervention au niveau de la bande en cas d'incident de fonctionnement, toujours possible.

C. D.

HIGH POWER UNIAXIAL Br.20

Fenêtre large, pour une meilleure visibilité, au détriment, selon certains, de la rigidité. Cela dit, les performances mécaniques les plus importantes sont celles relatives aux parties du boîtier proches des têtes et du cabestan. Remarquer l'accrochage de la bande par un clip sur le moyeu : cela permet une réparation facile et sûre.

TABLE DES MATIERES

ANNEE 1989-1990

DU NUMERO 1767 AU NUMERO 1778 INCLUS

ELECTRONIQUE - TECHNIQUE GENERALE

TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Pratique de l'électronique : Un bobinage sans bobine : Le gyrateur	octobre	1769	84
– L'électronique aux examens : Circuit RLC parallèle. Variation du déphasage avec la fréquence	octobre	1769	163
– Pratique de l'électronique : Le gyrateur (2e partie)	novembre	1770	280
– Pratique de l'électronique : Le gyrateur (3e partie)	décembre	1771	84
– Pratique de l'électronique : Le gyrateur (4e partie)	janvier	1772	78
– Pratique de l'électronique : Le gyrateur (5e partie)	février	1773	76
– L'évolution de la bande magnétique	février	1773	86
– Perspectives d'avenir de la bande magnétique	mars	1774	70
– Pratique de l'électronique : Le gyrateur	mars	1774	78
– Pratique de l'électronqiue : La démodulation cohérente	mai	1776	76
– Pratique de l'électronique : La démodulation cohérente (2e partie)	juin	1777	147
– Pratique de l'électronique : La démodulation cohérente (3e partie)	juillet	1778	50

HIFI AUDIO-TECHNIQUE GENERALE

TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Voyage au centre d'un baladeur	août	1767	16
– Deux amplificateurs face à face : Toshiba XB 1000 et Yamaha AVX 100	septembre	1768	20
– Questions et réponses : Les auxiliaires audio	septembre	1768	64
– Questions et réponses : Les supports magnétiques	octobre	1769	64
– En marge des tests : La cassette dans le magnétophone	octobre	1769	80
– Audionumérique : Avec un seul bit, ça marche mieux !	octobre	1769	132
– Convertisseur 1 bit : Un peu de théorie et d'arithmétique	octobre	1769	136
– Les chaînes « midi » - 113 chaînes « midi » décrites et référencées	novembre	1770	17
– Le prix des chaînes « midi » et leur composition	novembre	1770	149
– Chaînes « midi » - Lexique des termes techniques	novembre	1770	154
– Comment choisir son amplificateur ?	décembre	1771	74
– Comment choisir son enceinte acoustique ?	janvier	1772	70
– 1 bit ou 20 bits ?	février	1773	33
– Comment choisir son lecteur de CD ?	février	1773	66
– Comment choisir son tuner ?	mars	1774	60
– Comment choisir son lecteur de CD portable ?	juin	1777	56
– Une enceinte acoustique différente	juin	1777	78
– Comment choisir son baladeur ?	juillet	1778	42

VIDEO - TELEVISION

TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Téléviseur 72 DXP 01 Thomson	septembre	1768	25
– Antenne Portenseigne pour Astra et TDF 1	septembre	1768	85
– L'enregistrement magnétique des bandes latérales en VHS, VHS HQ, S-VHS, vidéo 8 et VHS-C	septembre	1768	90
– Deux tables de montage face à face : Sony RM-E300 et Portax UMV 100	octobre	1769	102
– Vers la télévision à haute définition (TVHD)	novembre	1770	155
– Comment choisir son magnétoscope ?	novembre	1770	195
– Télévision 100 Hz : Les bouchées doubles	décembre	1771	25
– LCD et écrans plats	janvier	1772	89
– Transmission de douze canaux par le satellite Astra programmes multilingues	janvier	1772	132
– Télévision par satellite : Astra-Telecom 1C et les autres	mars	1774	19
– Comment choisir son camescope ?	avril	1775	21
– Techniques et fonctionnement des camescopes	avril	1775	31
– Connexions : Les liaisons à surveiller.	avril	1775	45
– Comparaison entre les systèmes D2-MAC Paquet et les standards NTSC-PAL et SECAM	avril	1775	134
– Comment choisir son téléviseur ?	mai	1776	72
– Utilisation des camescopes	mai	1776	89
– Caméras CCD : Comment s'effectue le transfert de charges photoélectriques des pixels ?	juin	1777	62
– Principe des systèmes de télévision en couleurs : du NTSC au D2-MAC Paquet	juillet	1778	58

TABLE DES MATIERES 89-90

BANCS D'ESSAI HIFI - VIDEO - AUDIO - TELEVISION

TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Dix baladeurs au banc d'essai : Aiwa HS-PX 303 A, Fairmate PR 1370, Kenwood CP-S710, Panasonic RQ-V340, Philips AQ 6597, Radialva RB 688, Saba MC 8801, Sanyo JJ-F6, Sony WM-701 C, Toshiba KT 4548	août	1767	19
– Panorama : Les baladeurs du marché, caractéristiques et prix	août	1767	35
– Dix lecteurs de CD au banc d'essai : Denon DCD 620, JVC XL-Z 555, Kenwood DP 5010, Luxman D 105 U, Nikko CD 400, Onkyo DX 1700, Pioneer PD-6300, Sony CDP 970, Technics SL-P 333, Yamaha CDX 710	septembre	1768	35
– Panorama : Les lecteurs de CD du marché, caractéristiques et prix	septembre	1768	51
– Dix magnétocassettes au banc d'essai : Aiwa AD-F800, Akaï GX 32, Denon DRM 700, Kenwood KX 5010, Luxman K110, Onkyo TA 2600, Philips FC 583, Pioneer CT 939 MK II, Sony TCK 630ES, Teac V 285 CHX	octobre	1769	33
– Panorama : Les magnétocassettes du marché, caractéristiques et prix	octobre	1769	51
– Deux enceintes acoustiques face à face : B et W 802 II et Celestion 7000.	novembre	1770	163
– Dix magnétoscopes de salon au banc d'essai : L'imagination des constructeurs	novembre	1770	173
– Fiches-tests : Akai VS 66S, Amstrad VCR 6100, Grundig VS 600 FR, Hitachi VT-M640S, JVC HR-D620S, Mitsubishi HS-M210, Panasonic NV-L25F, Philips VR 6880, Sharp VC-T310 FM, Toshiba V 359F	novembre	1770	185
– Panorama. Les magnétoscopes : Leurs caractéristiques et leurs prix	novembre	1770	214
– Deux camescopes face à face : JVC-GR-S707 et Sony CCD-V900	décembre	1771	17
– Dix amplificateurs au banc d'essai	décembre	1771	36
– Amplificateurs : fiches-tests : Denon PMA 320 A, JVC AX 611 BC, Kenwood KA 5010, Luxman LV 113, Onkyo A-RV 400, Philips DFA 888, Pioneer A 757, Sansui AU-X 301i, Sony TA-F630 ESD, Yamaha AX 630	décembre	1771	41
– Panorama : Les amplificateurs : Caractéristiques et prix	décembre	1771	66
– Deux magnétoscopes S-VHS face à face : Panasonic NV-FS 100 et Thomson S-400	janvier	1772	19
– Le magnétophone numérique DAT Casio DA-2	janvier	1772	32
– Dix enceintes acoustiques au banc d'essai	janvier	1772	37
– Fiches-tests : Cabasse Drakkar M2, Celestion 3, DBX SF 1500, Elipson Graphite 3, Infinity RS 4001, JBL XP-L90, JM LAB 708 Olymp, KEF C 95, Kenwood LS 770, Magnat Lambda	janvier	1772	41
– Panorama : Les enceintes acoustiques, leurs caractéristiques et leurs prix	janvier	1772	58
– Deux lecteurs de CD vidéo face à face : Pioneer CLD 1400 et Sony MDP 515	février	1773	19
– Le lecteur de CD Luxman D 105	février	1773	25
– Dix lecteurs de CD au banc d'essai	février	1773	36
– Fiches-tests : Denon DCD 1520, Dual CD 1050 RC, JVC XL-Z 1010, Kenwood DP 8010, Marantz CD 60, Onkyo DX 5700, Sansui CD-X711, TEAC CD-P400, Technics SL-P777, Yamaha CDX 920	février	1773	41
– Panorama : Les lecteurs de CD de salon, leurs caractéristiques et leurs prix	février	1773	58
– Télécommande programmable Memorex CP 38	mars	1774	24
– Deux enceintes acoustiques face à face : Cabasse Galion VII et JM LAB 715 Oriane	mars	1774	29
– Dix amplis-tuners au banc d'essai	mars	1774	35
– Fiches-tests : Akaï AA-V25, Denon DRA 325 R, Dual CR 5950 RC, Harman Kardon HK 440 Vxi, JVC RX-701 VL, Kenwood KR-A4010, Onkyo TX 820, Pioneer SX 225, Sony STR AV 310, Yamaha RX 930	mars	1774	41
– Panorama : Les amplis-tuners, leurs caractéristiques et leurs prix	mars	1774	58

TABLE DES MATIERES 89-90

– Soixante-quatre camescopes au banc d'essai : Beaulieu BV8 ; Blaupunkt : CR 2000 S, CR 5000, CR 6000 S, CR 8080 ; Brandt : VM 037 C ; Canon : A1, A1 HI 8, E30, E50, E640, E708 ; Fisher : FVC P750, FVC P950, FVC P1000, FVC P2000, Fuji : Fujix M690, Funai : FCP100 ; Grundig : VS-C60, VS170FR, S-VS-C80, S-VS-180 ; Hitachi : VMC 1S, VM-S83, VM-S7200 E, JVC : GR A11, GR60, GR66S, GR80S, GRS77, GRS707, GF-S1000 ; Loewe Profi 820 ; Mitsubishi HS-C40 ; Nikon VN9500 ; Panasonic : NV M7, NV MC10, NV MC30, NV MS50F, NV MS1 ; Pentax : PV C860E ; Philips : VKR 6838, VKR 6851, 9 VKR 000, 9 VKR 500 ; Radiola : 68 VKR 38, 90 S VKR ; Ricoh R 850 ; Saba CVK 2902 ; Sharp : VLC 650 F, VLC 750S, VL S860 S ; Siemens : FA 124, FA 128, FA 129 ; Sony : CCD F250 E, CCD F500 E, CCD SP5E, CCD TR55E, CCD V88 E, CCD V200, CCD V900 E ; Thomson : CSV 02P, VM60	avril	1775	50
– Panorama : Les camescopes, leurs caractéristiques et leurs prix	avril	1775	118
– Le petit lexique du camescope	avril	1775	118
– Deux amplis numériques face à face : Luxman LV-113 et Marantz PM-75 ...	avril	1775	155
– Deux lecteurs de disques compacts face à face : Kenwood DP 8020 et Yamaha CDX 920	mai	1776	19
– Le récepteur satellite Grundig STR 201 Plus	mai	1776	27
– Dix téléviseurs au banc d'essai	mai	1776	39
– Fiches-tests : B & 0 LX 4500, Grundig M63-575, Hitachi C21-S720, Océanic 63OC 7015, Panasonic TC-24A1 F, Philips 25 DC 2065, Pioneer SD-25AV1, Sony KV-E2910B, Thomson 63-FCC52, Toshiba 2100 RFT	mai	1776	41
– Panorama : Les téléviseurs, leurs caractéristiques et leurs prix	mai	1776	56
– Deux camescopes S-VHS-C face à face : JVC GR-S90S et Loewe S-90	juin	1777	25
– Dix lecteurs de disques compacts portables	juin	1777	35
– Fiches-tests : Citizen CBM 50 CP, Denon DCP 100, Grundig CDP 90, Kenwood DPC 80, Philips AZ 6892, Saba CD-P1, Sony D 90, Sony D 350, Technics SL-XP2, Toshiba XR-9471 .	juin	1777	41
– Deux lecteurs de disques compacts face à face : Onkyo DX 7500 et TEAC CD-Z 500	juillet	1778	15
– Dix baladeurs au banc d'essai	juillet	1778	19
– Fiches-tests : Aiwa HS-T50, Fairmate PR 1394, JVC CX-F40, Kenwood CP-D7, Panasonic RQ-S44, Philips AQ 6599, Sharp JC-K99, Sony WMF 2085, Thomson TK 90, Toshiba KT 4551	juillet	1778	25
– Panorama : Les baladeurs, leurs caractéristiques et leurs prix	juillet	1778	35
– Le mélangeur vidéo Panasonic WJ MX10/G	juillet	1778	72

REALISATIONS ELECTRONIQUES

TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Le Supertef, un super-émetteur de radio-commande à microcontrôleur (5e partie)	août	1767	60
– Un ioniseur d'air	septembre	1768	116
– L'arroseur électronique	septembre	1768	124
– Le Supertef, un super-émetteur de radiocommande à microcontrôleur (6e partie)	septembre	1768	128
– Un digitaliseur d'images	septembre	1768	132
– Une serrure codée sans microprocesseur	octobre	1769	140
– Un digitaliseur d'images (2e partie)	octobre .	1769	146
– Le Supertef notice d'utilisation	octobre	1769	152
– Réalisez un magnétophone sans bande ni cassette	novembre	1770	268
– Un hygromètre à affichage numérique	décembre	1771	132
– Un digitaliseur d'images (3e partie)	décembre	1771	138
– Platine HF8-SF spéciale Supertef	décembre	1771	146
– Un décodeur téléphonique DTMF	janvier	1772	116
– Horloge France Inter autonome	janvier	1772	124
– Alimentation régulée 0-30 V - 0,3 A ...	janvier	1772	137
– Réalisez un composeur téléphonique automatique	février	1773	116
– Horloge France Inter autonome (2e partie)	février	1773	124
– Une télécommande secteur codée	février	1773	132
– En kit : L'ordinateur de bord Lextronic	mars	1774	26
– Un clavier téléphonique DTMF à mémoire	mars	1774	117
– Horloge France Inter autonome (3e partie)	mars	1774	122
– Ampli Mosfet 5050 : La HiFi sur une nouvelle voie	avril	1775	180
– Horloge France Inter autonome (4e partie)	avril	1775	186
– Réalisez un disjoncteur électronique ..	avril	1775	194
– Réalisez un automatisme pour pompe de forage	mai	1776	116
– Une enceinte acoustique de qualité avec passif	mai	1776	124

TABLE DES MATIERES 89-90

– Ampli Mosfet 5050 : La HIFi sur une nouvelle voie - Le préamplificateur....	mai	1776	129
– Horloge France Inter autonome (suite et fin)..	mai	1776	147
– Le REF 10 : Récepteur à évasion de fréquence..	juin	1777	116
– Mise en marche automatique du répondeur téléphonique	juin	1777	128
– Retour sur l'amplificateur Mosfet 5050...	juillet	1778	64
– Faites parler vos montages	juillet	1778	102
– Le REF 10 : Récepteur à évasion de fréquence..	juillet	1778	110
– Une enceinte acoustique en kit : Davis MV9..	juillet	1778	116

REALISATIONS « FLASH »

TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Alarme à ultrasons : Le récepteur à effet Doppler	août	1767	71
– Commutateur automatique Scart.......	août	1767	73
– Testeur de charge d'accu et de piles....	août	1767	75
– Déclencheur-retardateur universel pour flash...	août	1767	77
– Un afficheur digital universel............	août	1767	79
– Un microampèremètre électronique ..	août	1767	81
– Un antivol automobile	septembre	1768	103
– Télécommande infrarouge codée	septembre	1768	105
– Récepteur infrarouge codé 12 V ou 220 V..	septembre	1768	107
– Un temporisateur de plafonnier.........	septembre	1768	109
– Indicateur sonore d'ouverture de porte	septembre	1768	111
– Un minirécepteur radio AM..............	septembre	1768	113
– Chrono automatique pour mini circuit automobile	octobre	1769	119
– Radar de recul	octobre	1769	121
– Une alarme à fibre optique : L'émetteur	octobre	1769	123
– Une alarme à fibre optique : Le récepteur...	octobre	1769	125
– Une alimentation à découpage	octobre	1769	127
– Basses booster 20 W	octobre	1769	129
– Crêtemètre stéréo économique...........	novembre	1770	247
– Une minuterie digitale	novembre	1770	249
– Alarme à infrarouge modulé : L'émetteur...	novembre	1770	251
– Alarme à infrarouge modulé : Le récepteur...	novembre	1770	253
– Guirlande scintillante à LED	novembre	1770	255
– Etoile de Noël	novembre	1770	257
– Minuterie secteur	décembre	1771	119
– Jeu : Parcours du risque	décembre	1771	121
– Générateur audio triangle/sinus/carré	décembre	1771	123
– Un thermostat à bande proportionnelle	décembre	1771	125
– Un détartreur électronique................	décembre	1771	127
– Un gradateur simple mais efficace	décembre	1771	129
– Un clignotant économique	janvier	1772	103
– Indicateur d'ordre des phases............	janvier	1772	105
– Un extracteur de ligne télévision........	janvier	1772	107
– Micro espion automatique	janvier	1772	109
– Récepteur à superréaction.................	janvier	1772	111
– Indicateur de niveau tricolore	janvier	1772	113
– Compte-tours électronique à affichage linéaire.....................................	février	1773	103
– Un chasseur de rats à ultrasons	février	1773	105
– Décodeur de tonalité triple................	février	1773	107
– Testeur d'amplificateurs opérationnels	février	1773	109
– Amplificateur téléphonique	février	1773	111
– Emetteur de télécommande multitonalité..	février	1773	113
– Alarme antifuite économique............	mars	1774	103
– Interphone pour moto	mars	1774	105
– Commutateur d'entrées à commande électrique..	mars	1774	107
– 36 W dans une boîte d'allumettes.......	mars	1774	109
– Fréquencemètre analogique	mars	1774	111
– Une alarme pour congélateur	mars	1774	113
– Voltmètre numérique automobile......	avril	1775	167
– Base de temps à quartz universelle.....	avril	1775	169
– Pédale compresseur/porte de bruit.....	avril	1775	171
– Interphones Duplex, deux fils	avril	1775	173
– Un variateur de vitesse intelligent pour perceuse	avril	1775	175
– Antivol automobile codé....................	avril	1775	177
– Lampe de secours automatique rechargeable..	mai	1776	103
– Cadenceur d'essuie-glaces réglable.....	mai	1776	105
– Un timer original pour jeux...............	mai	1776	107
– Gradateur programmable à effleurement	mai	1776	109
– Surveillance automatique du secteur EDF..	mai	1776	111
– Un compte-tours optoélectrique	mai	1776	113
– Gradateur télécommandé programmable et à effleurement : Le récepteur	juin	1777	103
– Gradateur télécommandé programmable et à effleurement : L'émetteur..	juin	1777	105
– Un phasemètre	juin	1777	107
– 70 W (musique) dans un TO 220........	juin	1777	109
– Une alimentation économique...........	juin	1777	111
– Un thermostat vraiment simple	juin	1777	113
– Avertisseur sonore de recul	juillet	1778	87
– Une sonnette à microprocesseur	juillet	1778	89
– Booster stéréo....................................	juillet	1778	91
– VU-mètre crêtemètre audio	juillet	1778	93
– Module voltmètre à cristaux liquides.	juillet	1778	95
– Un bruiteur pour jouets guerriers.......	juillet	1778	97

TABLE DES MATIERES 89-90

MICRO-INFORMATIQUE - TELEMATIQUE - DOMOTIQUE			
TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Réalisez un système de transmission numérique sur le secteur EDF	août	1767	43
– Mastervoice, Butler in the box : Le maître d'hôtel électronique	août	1767	65
– Téléalarme à transmission par le secteur	mars	1774	130

MESURE			
TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Les multimètres numériques Soar 4040 et Pantec 4501	août	1767	55
– L'analyseur de spectre Hameg HM 8028 et son générateur de poursuite HM 8038	février	1773	29
– L'oscilloscope Hameg HM 1005, trois voies, 100 MHz, deux bases de temps	juin	1777	31
– Le fréquencemètre-compteur Iskra 8100 A	juin	1777	90

O.M. – EMISSION - RECEPTION			
TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Retour sur les DIP-mètres	octobre	1769	94
– L'antenne « demi-carré »	novembre	1770	276
– Le Packet Radio	janvier	1772	131
– Un mesureur de champ pour ondes décamétriques	février	1773	139
– L'antenne double window (8 bandes)	mars	1774	128
– Préamplificateur 144 MHz	avril	1775	200
– L'antenne « Slim Jim »	mai	1776	139
– Amplificateur linéaire HF de puissance 140 W p.e.p. à transistors	juin	1777	134

DIVERS			
TITRE DE L'ARTICLE	Mois	N°	PAGE
– Libres propos d'un électronicien : Sasfépu !	août	1767	48
– Table des matières : Année 1988-1989 du n° 1755 au n° 1766 inclus	août	1767	83
– 1er Symposium des amateurs de radiocommande F. Thobois	septembre	1768	29
– Les libres propos d'un électronicien : La valse des unités	septembre	1768	56
– L'approvisionnement des composants	septembre	1768	78
– La convention DUAL	octobre	1769	18
– Focal : Une société tournée vers l'avenir	octobre	1769	20
– La Funkausstellung de Berlin 1989	octobre	1769	25
– Libres propos d'un électronicien : A peu de chose près	octobre	1769	98
– Les libres propos d'un électronicien : Le sens physique	novembre	1770	200
– Le Funkausstellung de Berlin 1989 (suite et fin)	novembre	1770	233
– Le 3e Forum du kit audio	décembre	1771	90
– G.E.S. : Au service des radioamateurs et des professionnels de l'émission	décembre	1771	103
– Componic 89	janvier	1772	26
– Les libres propos d'un électronicien : L'ordinateur est en panne	février	1773	73
– JBL de plus en plus grand	mars	1774	87
– Les libres propos d'un électronicien : Qu'est-ce qu'un « vidéocon » ?	mars	1774	138
– Les libres propos d'un électronicien : Le labo dans un placard	avril	1775	144
– Thomson et la télévision cryptée	mai	1776	34
– Les libres propos d'un électronicien : Langage scientifique et langage courant	mai	1776	138
– Médiavec 90 : Le 5e marché international de la communication audiovisuelle	juin	1777	19
– Le 68e N.A.B. à Atlanta	juin	1777	86
– Les libres propos d'un électronicien : Moins, ce ne serait pas assez... plus, ce serait trop !	juin	1777	146
– Présentation des séries L. Kenwood	juillet	1778	79
– Les libres propos d'un électronicien : Sachez prendre le contraire	juillet	1778	122



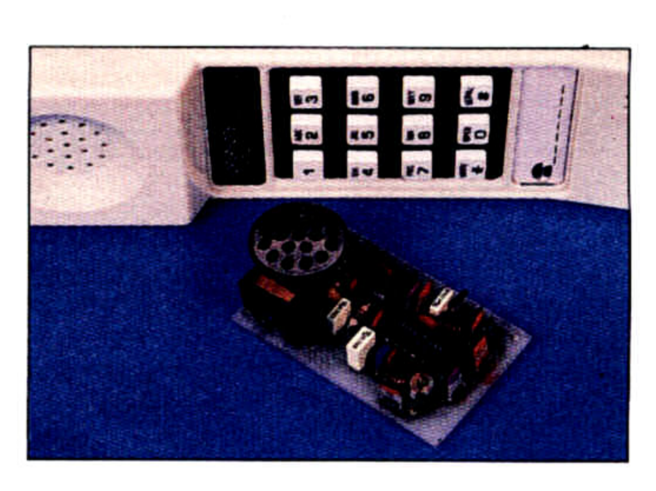
ATTENTE TELEPHONIQUE MUSICALE

A QUOI ÇA SERT ?

Vous avez un téléphone ? Il vous arrive de devoir faire patienter votre correspondant ? Bien sûr, vous pouvez lui faire entendre *Les Quatre Saisons* ou une mélodie tout électronique. Pourquoi ne pas leur faire écouter France Info, ou une autre station radio de votre choix ? C'est ce que nous vous proposons ici.

LE SCHEMA

Il ne s'éloigne pas tellement de celui d'un poste radio classique. Nous travaillerons en modulation de fréquence et, comme il n'y a guère de solutions plus simples et aussi efficaces que le circuit TDA 7000, nous le choisirons comme source audio. Nous allons donc retrouver ici un circuit classique avec deux bobinages, relativement simples à réaliser. Le condensateur d'accord sera un simple ajustable ; une fois réglé sur la fréquence de la station de votre choix, il y restera. Si vous n'avez pas besoin d'une plage de fréquences très étendue, vous pourrez aussi



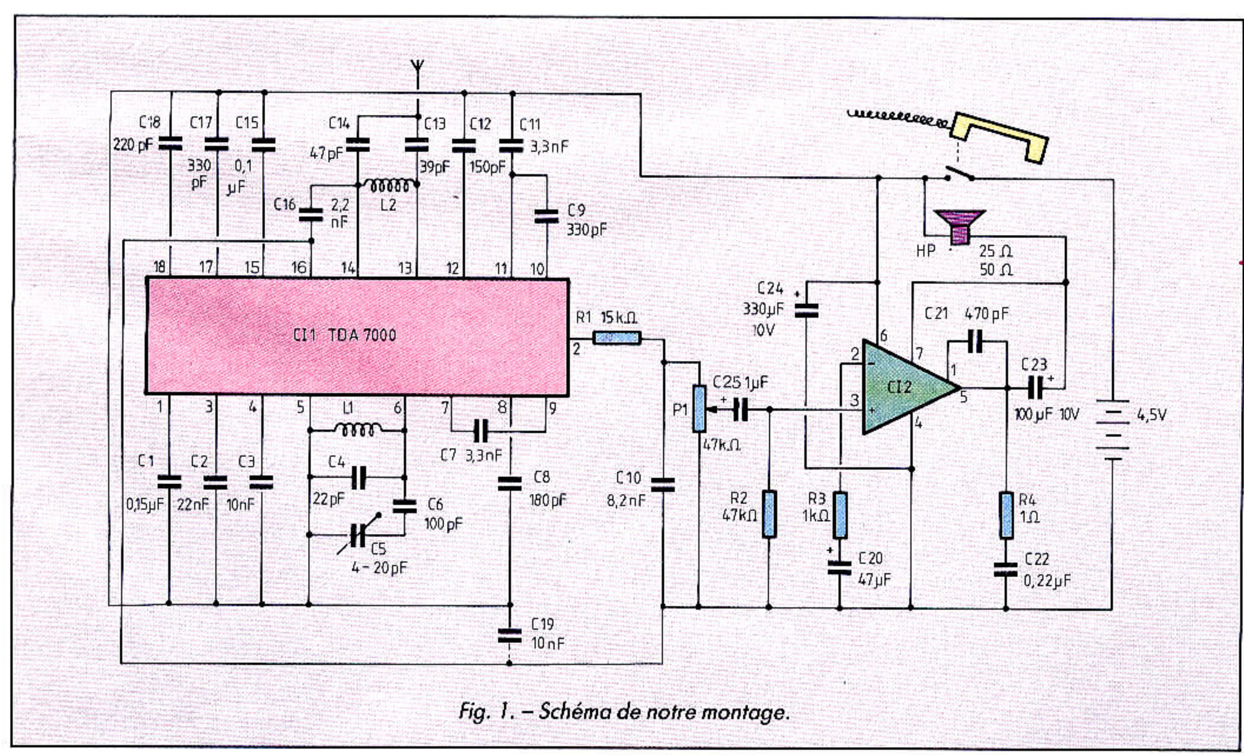
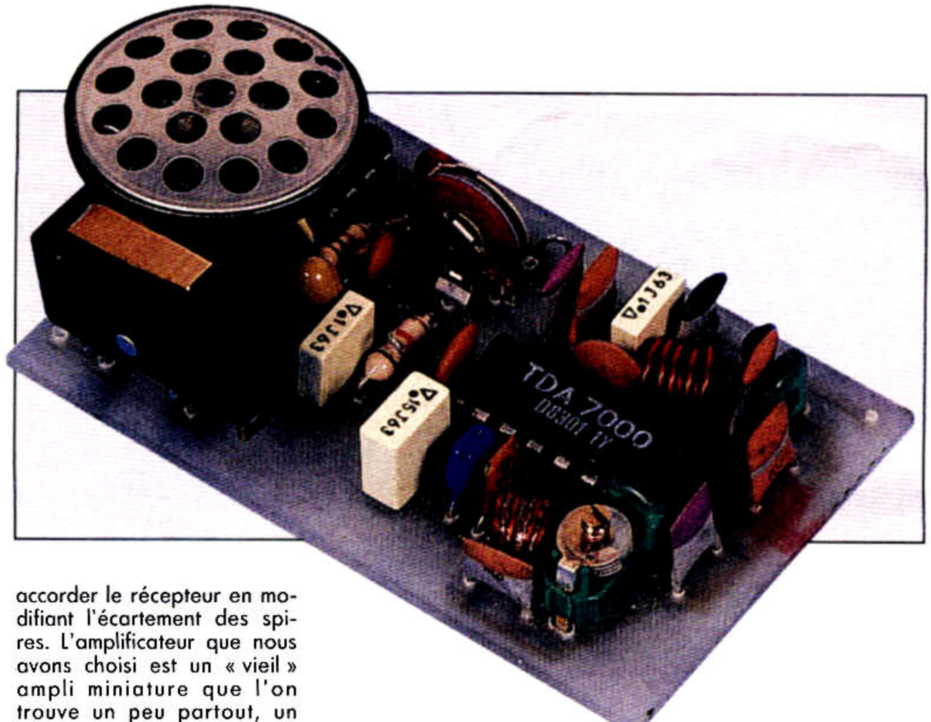


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

ATTENTE TELEPHONIQUE MUSICALE



accorder le récepteur en modifiant l'écartement des spires. L'amplificateur que nous avons choisi est un « vieil » ampli miniature que l'on trouve un peu partout, un TBA 820 M ; nous l'avons entouré des composants qui permettent d'ajuster son gain (R3), d'un réseau qui stabilise son comportement aux fréquences hautes et d'un condensateur de compensation ; le circuit de bootstrap est alimenté par le transducteur.

REALISATION

La réalisation électronique ne pose pas trop de problèmes, le plus dur étant presque la réalisation des bobines qui n'ont que peu de spires. On aura intérêt à enrober L_1 de vernis (de cire HF) afin d'éviter les problèmes de microphonie. Le micro du combiné devra être posé sur le transducteur qui pourra être, par exemple, un écouteur de baladeur (les casques tombent parfois en panne d'un seul côté) ou encore un petit HP. L'interrupteur à levier sera installé à côté du haut-parleur ; le combiné devra reposer sur un levier afin de mettre l'attente téléphonique sous tension. A vous de faire preuve d'un peu d'imagination pour la conception du système, qui sort un peu du cadre de cet exposé...

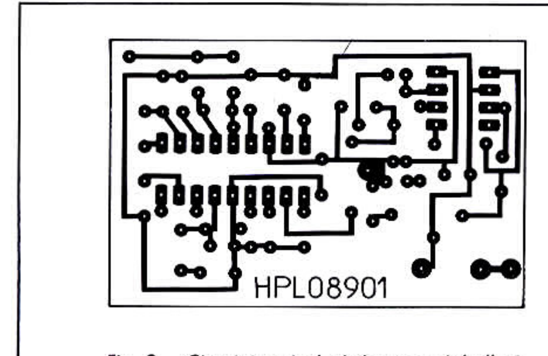


Fig. 2. – Circuit imprimé côté cuivre; échelle 1.

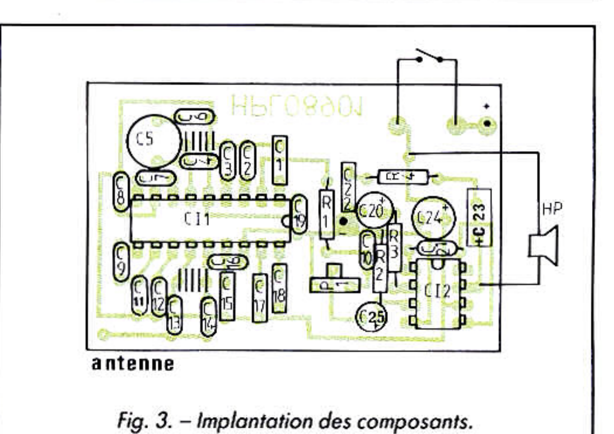


Fig. 3. – Implantation des composants.

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 15 kΩ
R_2 : 47 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 1 Ω

Condensateurs

C_1 : 150 nF MKT 5 mm
C_2 : 22 nF céramique
C_3, C_{19} : 10 nF céramique
C_4 : 22 pF céramique
C_5 : ajustable 4-20 pF
C_6 : 100 pF céramique
C_7, C_{11} : 3,3 nF céramique ou MKT 5 mm
C_8 : 180 pF céramique
C_9, C_{17} : 330 pF céramique
C_{10} : 8,2 nF MKT 5 mm
C_{12} : 150 pF céramique
C_{13} : 39 pF céramique
C_{14} : 47 pF céramique
C_{15} : 100 nF MKT 5 mm
C_{16} : 2,2 nF céramique
C_{18} : 220 pF céramique
C_{20} : 47 µF chimique radial 6,3 V
C_{21} : 470 pF céramique
C_{22} : 220 nF MKT 5 mm
C_{23} : 100 µF chimique radial 6,3 V
C_{24} : 330 µF chimique radial 10 V
C_{25} : 1 µF chimique radial 10 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré TDA 7000 Philips
CI_2 : circuit intégré TBA 820 M SGS/Thomson, etc.

Divers

L_1 : 4 spires bobinées sur diamètre 5 mm, fil 5/10
L_2 : 5 spires bobinées sur diamètre 4,5 mm, fil 5/10
P_1 : potentiomètre ajustable vertical 47kΩ
HP : écouteur de baladeur, HP 25 à 50 Ω
Micro contact miniature à levier SPS 72GLC Orbitec
Porte-piles, 3 R_6



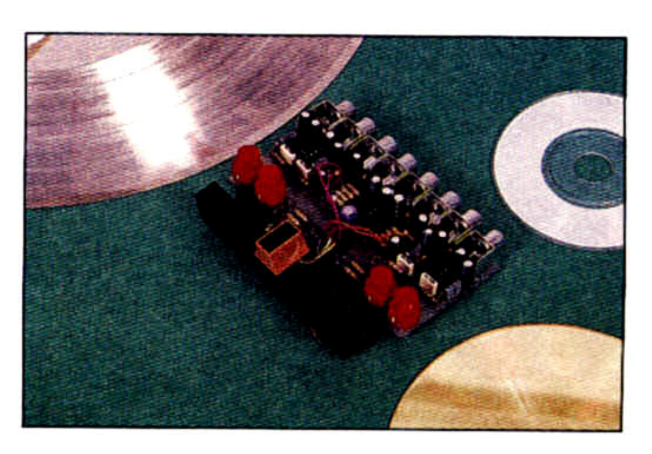
MELANGEUR SCRATCHEUR DISCO 4 ENTREES STEREO

A QUOI ÇA SERT ?

Ce « flash » est un petit mélangeur à 4 entrées ; nous aurions pu l'appeler à géométrie variable, car il peut être adapté à son utilisation. Tout à fait dans le coup, il est même équipé d'un « crossfader » et de touches de « cut » modifiables en « transform ».

LE SCHEMA

Nous n'avons pas suffisamment de place dans cette série d'articles pour vous expliquer tout ce que contient le schéma théorique de la figure 1, mais nous y reviendrons, car ce mélangeur, autonome, est aussi l'une des pièces d'un puzzle... Nous n'avons représenté ici qu'une seule voie du montage ; pour l'autre voie, il suffit d'ajouter 20 au numéro du composant. Le mélangeur reçoit les signaux ligne et phono ; ces derniers sont corrigés par un circuit « RIAA » monté en contre-réaction. La résistance R_2 détermine la sensibilité du montage. La sortie du préampli RIAA est reliée



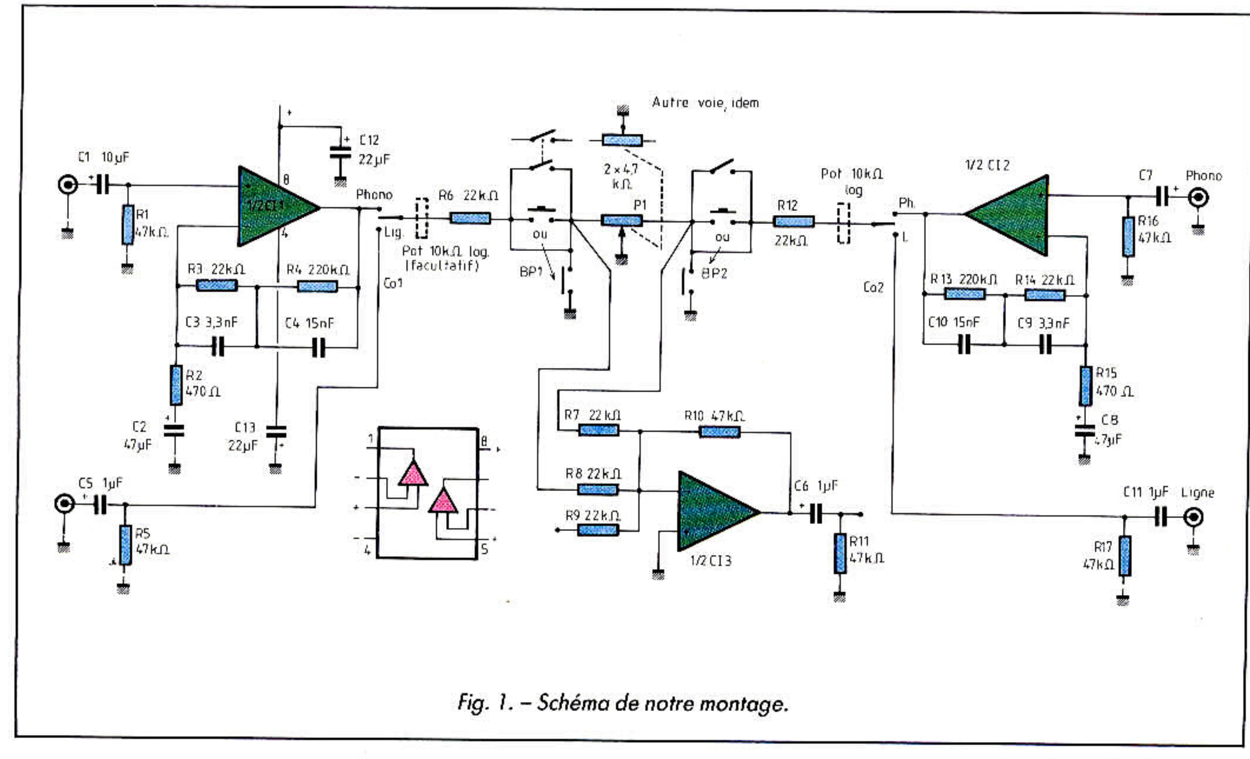


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

MELANGEUR SCRATCHEUR DISCO 4 ENTREES STEREO

à un commutateur double, qui permet de passer d'une entrée à l'autre, derrière le préampli. Comme le commutateur ne figure pas sur le circuit imprimé, cela permet d'insérer un potentiomètre de niveau.

Le signal arrive alors sur le potentiomètre de fondu enchaîné qui met à la masse l'un des deux signaux de la voie A ou B. Nous avons ajouté également des poussoirs qui coupent ou établissent la liaison suivant leur raccordement. Si on utilise la commutation série, il faut ajouter un double interrupteur « shunt » sur chaque voie, sinon le signal ne passe pas. Les deux extrémités du potentiomètre sont reliées à un mélangeur que nous avons doté d'une entrée supplémentaire, histoire de vous permettre une extension. On va donc sortir sous basse impédance. L'alimentation se fait par une tension de ± 8 à ± 15 V.

REALISATION

Le circuit imprimé supporte les prises d'entrée, les préamplis, le mélangeur de sortie ; les touches et les résistances R_6 sont installées sur une partie de circuit que l'on peut détacher. Les touches ont été rapprochées pour permettre une manipulation simultanée ou séparée. Les sélecteurs d'entrée, le ou les potentiomètres seront installés directement sur le coffret : nous vous laissons toute liberté pour cette réalisation.

On utilisera ce mélangeur en reliant sa sortie à l'entrée d'un amplificateur dont on se servira des potentiomètres d'entrée. Les touches seront associées à R_6 et R_{12}, en fonction du mode de manipulation. En « CUT », on fait disparaître la modulation, un canal à la fois ou sur les deux canaux ; avec la liaison série, on fait apparaître le signal absent.

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_{11}, R_{16}, R_{21}, R_{31}, R_{36}, R_5, R_{17}, R_{25}, R_{37} : 47 kΩ
R_2, R_{15}, R_{22}, R_{35} : 470 Ω
R_3, R_{14}, R_{23}, R_{34} : 22 kΩ
R_4, R_{13}, R_{24}, R_{33} : 220 kΩ
R_6, R_{12}, R_{26}, R_{32} : 22 kΩ
R_7, R_8, R_9, R_{27}, R_{28}, R_{29} : 22 kΩ
R_{10}, R_{30} : 47 kΩ

Condensateurs

C_1, C_7, C_{21}, C_{27} : 10 µF chimique radial 10 V
C_2, C_8, C_{22}, C_{28} : 47 µF chimique radial
C_3, C_9, C_{23}, C_{29} : 3,3 nF MKT 5 mm
C_4, C_{10}, C_{24}, C_{30} : 15 nF MKT 5 mm
C_5, C_{11}, C_{25}, C_{31} : 1 µF chimique radial
C_6, C_{26} : 1 µF chimique radial
C_{12}, C_{13} : 22 µF 16 V

Semi-conducteurs

CI_1, CI_2, CI_3 : doubles amplis opérationnels à faible bruit : NE 5532, TL 071, RC 4559, RC 2041, RC 2043.

Divers

BP_1, BP_{21}, BP_2, BP_{22} 4 touches D_6, potentiomètre 2 × 47 kΩ linéaire, 2 inverseurs doubles. 8 prises RCA pour circuit imprimé K 316 Orbitec

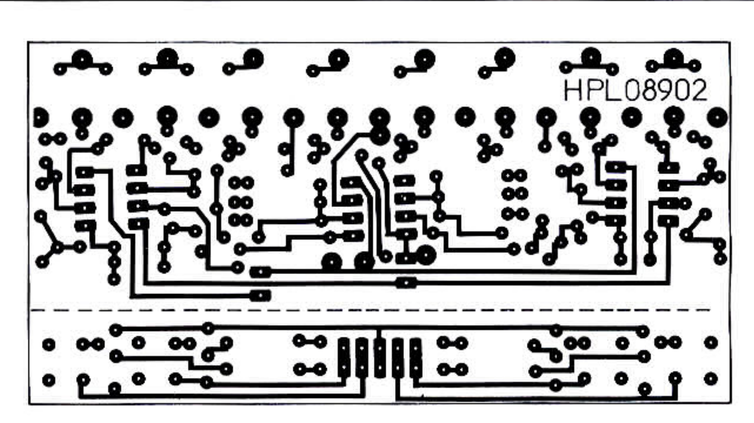


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

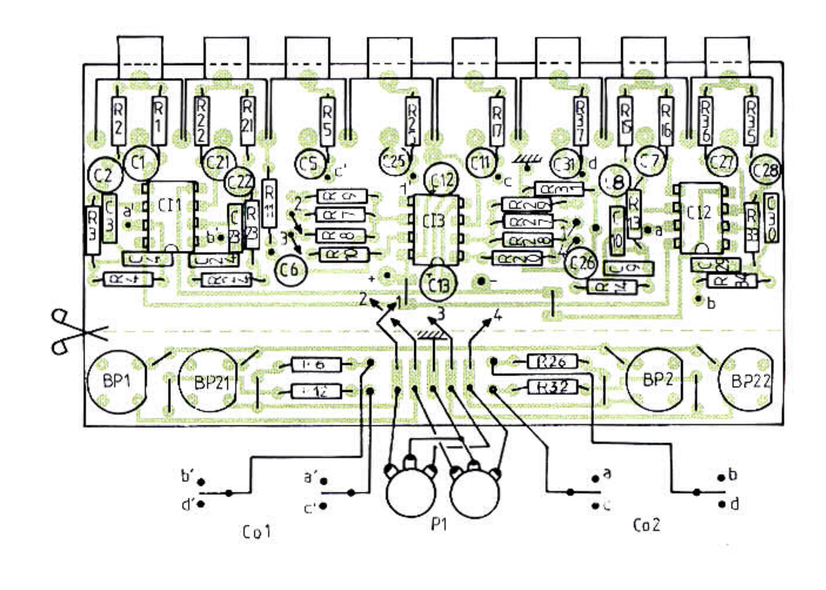


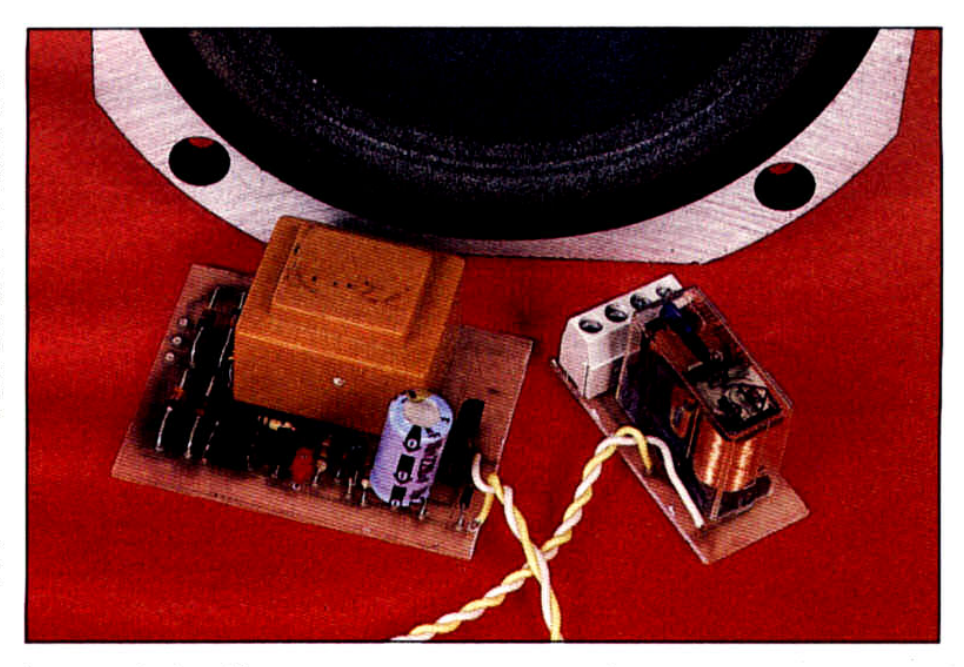
Fig. 3. – Implantation des composants.



DISPOSITIF ANTI-CLAC POUR ENCEINTES

A QUOI ÇA SERT ?

Vous avez fabriqué un ampli ? A la mise sous tension, vous entendez un « clac » dans vos enceintes et vous avez peur de les abîmer ? Ce dispositif anti-clac sera le bienvenu. A l'allumage, il entrera en service pour brancher les enceintes à la sortie de l'ampli. A la coupure, il déconnectera les enceintes sans perdre de temps. Intérêt du montage : il peut être mis à la sortie de n'importe quel ampli sans qu'il soit nécessaire de le démonter...



LE SCHEMA

Le montage est celui d'un temporisateur. Deux modes de travail sont possibles : avec une alimentation directe du module ou par détection de la consommation de l'amplificateur. Ce module de protection peut rester branché longtemps : il ne consomme pratiquement pas d'énergie.
La détection de la consommation consiste à faire passer le courant du primaire du transformateur de l'amplificateur dans des diodes disposées tête-bêche. La chute de tension dans les diodes alimente la diode électroluminescente d'un photocoupleur. Lorsque le courant passe, la base de T_1 est court-circuitée par le photocoupleur, C_3 est déchargé, le condensateur C_2 se charge par R_3. L'émetteur de T_2 est polarisé par deux résistances. Dès que la tension du condensateur dépasse la tension de déblocage de T_2, T_3 conduit et le relais colle. C_1 détermine le retard, avec R_3 et les résistances R_4 et R_5 dont les valeurs sont indiquées ici, le retard est de 5 s environ. A la coupure de l'ampli, le pho-

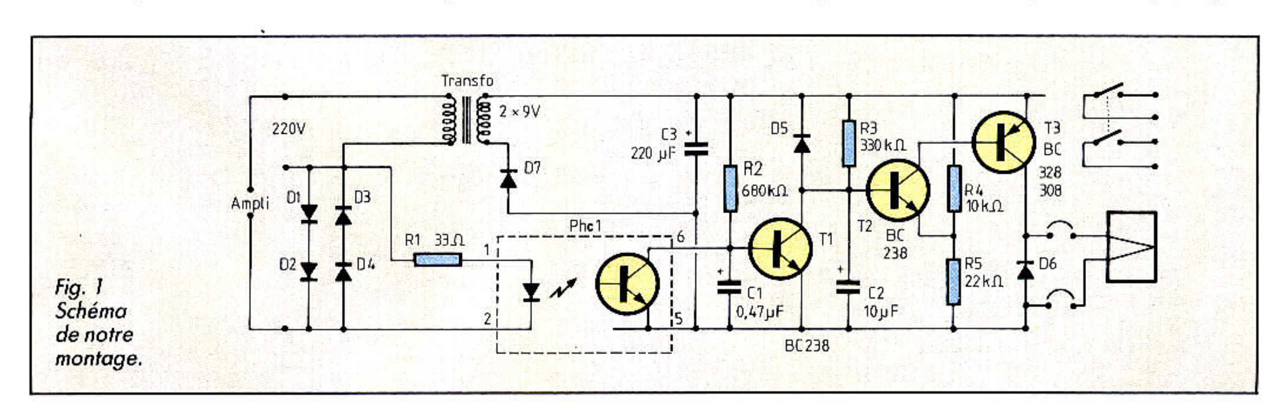


Fig. 1 Schéma de notre montage.

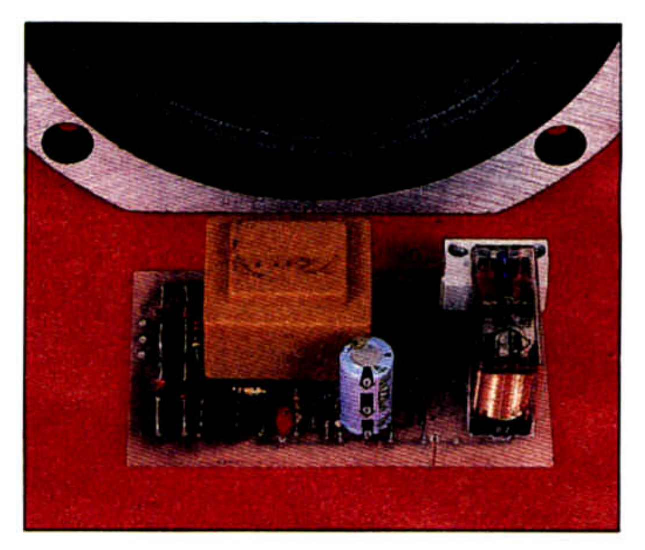
DISPOSITIF ANTI-CLAC POUR ENCEINTES

tocoupleur se bloque, T_1 décharge C_1 rapidement et le relais décolle. Si on coupe l'alimentation du transformateur, le relais décolle, la tension chute, le condensateur C_1 se décharge par la diode D_5. Si vous n'avez pas besoin de la détection de courant, vous pourrez court-circuiter base et émetteur de T_1 ou simplement ne pas monter ce composant.

REALISATION

Le circuit imprimé a été prévu pour être découpé afin d'installer le relais à distance. La diode de protection reste sur le circuit : aucune précaution à prendre pour la polarité du relais. Un bornier permet de raccorder les enceintes et l'ampli. Le transfo est un modèle surmoulé 1 VA. On respectera le sens de branchement des diodes, des condensateurs, du photocoupleur, rien de particulier. Si le retard vous semble trop long, vous pourrez réduire la valeur de C_1. Les diodes D_1 à D_4 seront choisies en fonction de la consommation de l'ampli : des 1N4001 conviennent pour un ampli d'une centaine de watts, au-dessus, il est préférable d'utiliser des diodes de 3 A.

Attention, une partie du montage est sous tension secteur ; évitez, bien sûr, tout contact entre cette partie et un outil.



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 33 Ω
R_2 : 680 kΩ
R_3 : 330 kΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,47 µF tantale goutte 6,3 V
C_2 : 10 µF tantale goutte 10 V
C_3 : 220 µF chimique radial 16 V

Semi-conducteurs

D_1, D_2, D_3, D_4 : diodes 1 à 3 A, 50 V suivant puissance de l'ampli
D_5, D_6 : diodes silicium 1N4148
D_7 : diode silicium 1N4001 ou 1N4148
T_1, T_2 : transistors NPN BC 238, 548
T_3 : transistor PNP BC 328, 308
Phc_1 : photocoupleur SFH 600, SL 5500 ou 5501

Divers

Transfo Orbitec 2 × 9 V, 1 VA, réf. : TR 1209
Re_1 : relais Siemens V23037-A0002-A101, double inverseur 5 A, 12 V
Bornier 4 contacts, ou 2 × 2 bornes

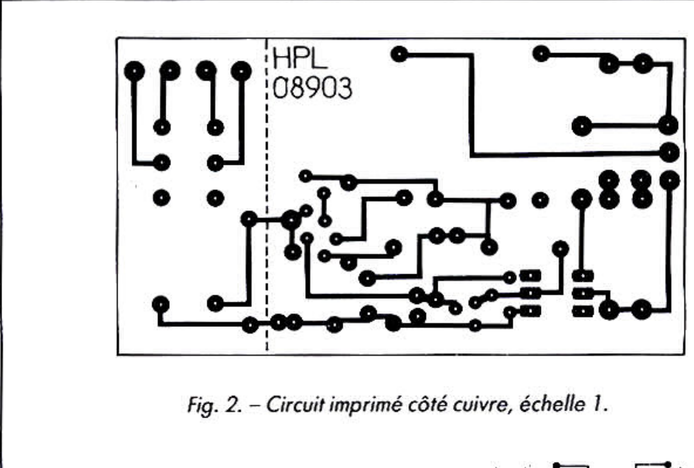


Fig. 2. – Circuit imprimé côté cuivre, échelle 1.

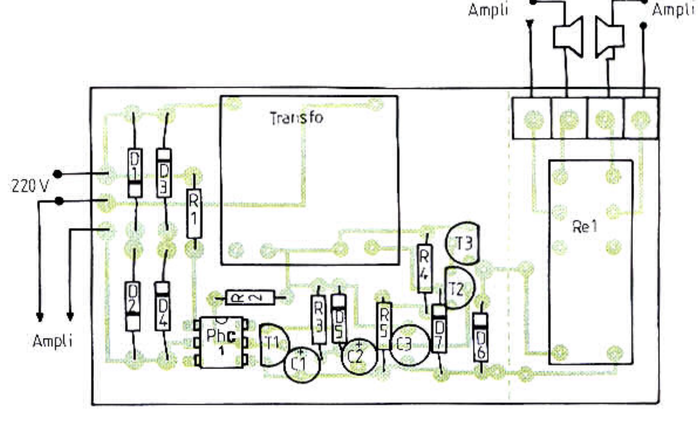


Fig. 3. – Implantation des composants.



THERMOMETRE DE PRECISION A CRISTAUX LIQUIDES

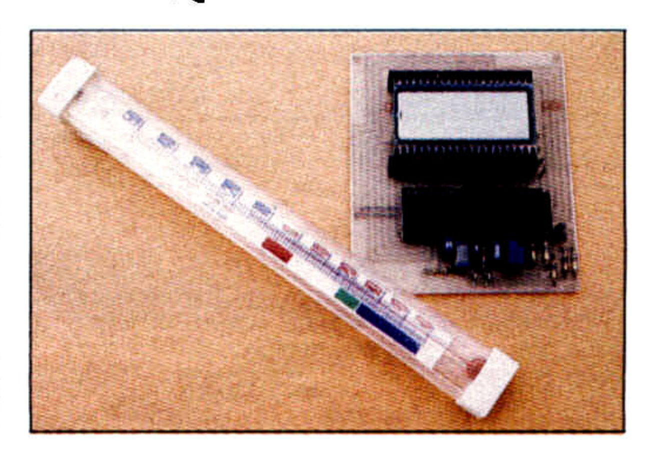
A QUOI ÇA SERT ?

Ce montage est issu du regroupement (intelligent) de deux montages flash que nous vous avons déjà proposés par ailleurs, à savoir : le thermomètre électronique de précision et le module voltmètre à cristaux liquides universel (*H.P.* nº 1778). Cela nous permet de vous proposer un thermomètre électronique à affichage digital sur des afficheurs à cristaux liquides 3 chiffres 1/2 qui s'alimente sur une simple pile de 9 V pendant de longs mois et qui présente les caractéristiques suivantes :

– une précision meilleure que 0,5 °C ;
– une linéarité meilleure que 0,25 °C ;
– une gamme de température pouvant aller de – 55 °C à + 150 °C.

LE SCHEMA

Ces caractéristiques remarquables sont en fait dues à l'association de composants performants : l'ICL 7106 d'In-



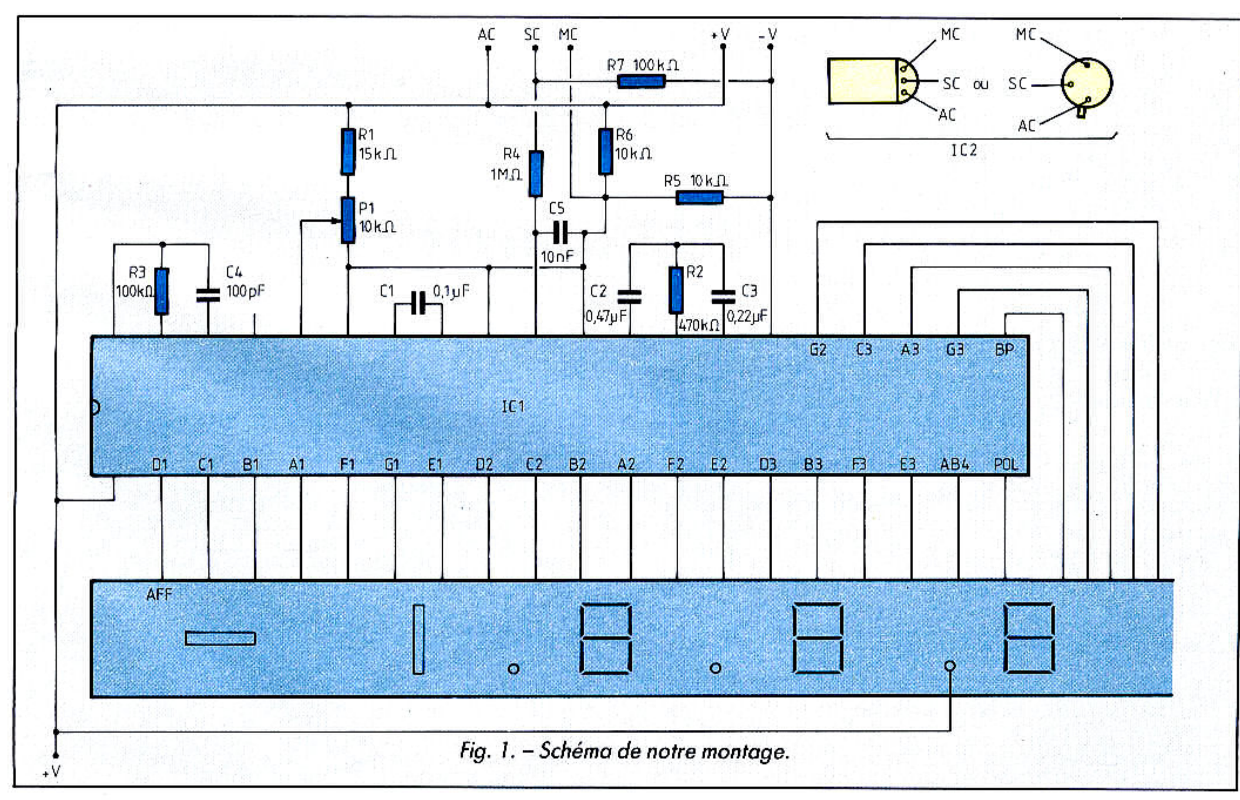


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

THERMOMETRE DE PRECISION A CRISTAUX LIQUIDES

tersil en tant que convertisseur analogique/digital et pilote des afficheurs, et le LM 35 de National Semiconducteur. Ce LM 35 est tout à la fois le capteur de température et le circuit intégré de conversion température/tension. Il se présente sous forme d'un vulgaire boîtier de transistor soit métallique pour la version – 55 à + 150 °C, soit plastique pour les versions à gamme plus réduite.

Ce circuit offre la particularité remarquable de délivrer une tension de sortie de 10 mV par degré centigrade lorsqu'il est alimenté sous toute tension comprise entre 4 et 20 V. Afin de lui permettre la mesure des températures négatives, et donc la délivrance de tensions pseudo-négatives, il faut le monter comme schématisé sur la figure. Dans ces conditions, et sous réserve d'avoir la bonne version de LM 35, vous pouvez mesurer de – 55 à + 150 °C, qui correspondront respectivement à des tensions de sortie de – 550 mV à + 1,25 V. Le module à base d'ICL 7106 qui lui fait suite est donc configuré de façon à fonctionner avec une sensibilité pleine échelle de 2 V, autorisant ainsi un affichage théorique de – 200 °C à + 200 °C. Afin d'avoir une indication en degré sur l'afficheur, le point décimal de droite est maintenu allumé en permanence.

LE MONTAGE

La réalisation ne présente aucune difficulté en respectant le dessin du circuit imprimé proposé. Celui-ci est compatible avec tous les afficheurs à cristaux liquides à 3 chiffres 1/2 actuellement proposés sur le marché amateur.

Le câblage commencera par les straps qui passent sous les afficheurs et sous le circuit intégré. L'afficheur sera impérativement monté sur support pour pouvoir le retirer en cas de problème. Comme il n'existe pas de support 40 pattes assez large, utilisez des contacts en bande ou coupez en deux un support 40 pattes classique !

Le LM 35 sera choisi en fonction de la gamme de température désirée, à savoir :

– LM 35 DZ, boîtier plastique, gamme 0 à 100 °C (le moins cher) ;
– LM 35 CZ, boîtier plastique, gamme – 40 à + 110 °C (le meilleur rapport qualité/prix) ;
– LM 35 AH, boîtier métal, gamme – 55 à + 150 °C (le plus cher !).

Les versions LM 35 DH et LM 35 CH peuvent remplacer les LM 35 DZ et LM 35 CZ, à la différence près que ce sont des versions en boîtier métal notablement plus chères que les plastiques pour des caractéristiques identiques.

Le fonctionnement du montage est immédiat après ajustement de P_1 qui est à faire de la façon suivante. Ne montez pas R_5, R_6 et R_7 ni le LM 35. Appliquez entre MC et SC une tension inférieure à 2 V dont la valeur vous est parfaitement connue et ajustez P_1 pour lire cette valeur sur les afficheurs (à la position du point décimal près, bien sûr). C'est terminé, vous pouvez monter les résistances et le capteur, qui peut d'ailleurs être éloigné du montage de plusieurs mètres si nécessaire.

LISTE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC_1 : 7106 (Intersil, Télédyne, Maxim, etc.)
IC_2 : LM 35 (voir texte pour version exacte)
AFF : afficheurs 3 chiffres 1/2 à cristaux liquideS

Résistance 0,25 W 5 %

R_1 : 15 kΩ couche métallique 2 %
R_2 : 470 kΩ
R_3 : 100 kΩ
R_4 : 1 MΩ
R_5, R_6 : 10 kΩ
R_7 : 100 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,1 µF mylar
C_2 : 0,47 µF mylar
C_3 : 0,22 µF mylar
C_4 : 100 pF céramique
C_5 : 10 nF céramique ou mylar

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable
Cermet de 10 kΩ pour CI
Support pour l'afficheur
Support 40 pattes pour IC_1

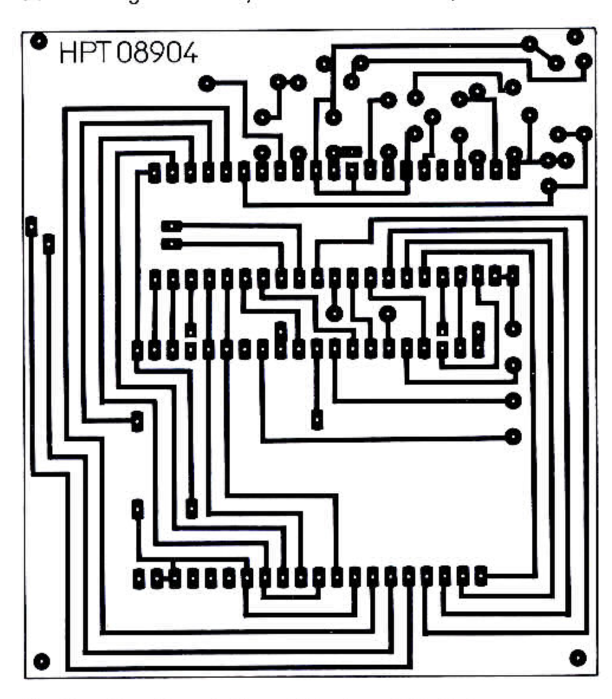


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

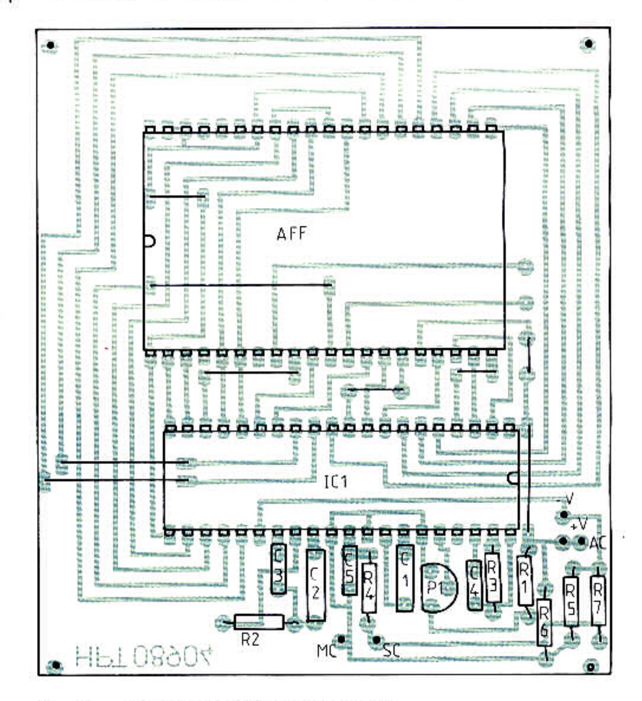


Fig. 3. – Implantation des composants.



UN VARIATEUR DE LUMIERE DE PRECISION

A QUOI ÇA SERT ?

De nombreux schémas de variateurs de lumière ou gradateurs ont déjà été publiés dans *Le Haut-Parleur* soit dans cette série de montages flash, soit dans le cadre d'articles plus traditionnels. Vous êtes en droit de vous demander pourquoi, dans ces conditions, nous vous présentons aujourd'hui un nouveau schéma. La réponse est simple et logique : tout simplement pour vous offrir le plus vaste choix possible parmi les solutions et les circuits existants.

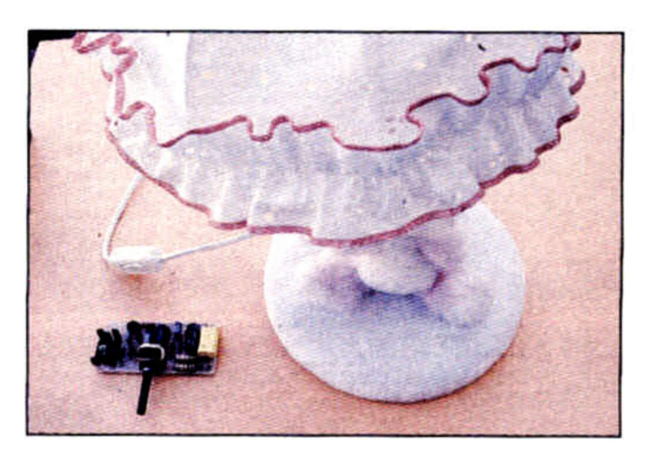
Comme il fait appel à un circuit intégré relativement récent mais très répandu et peu coûteux, notre variateur peut tout de même recevoir le qualificatif de variateur de précision, car il autorise un contrôle de la puissance appliquée à la charge variant réellement de 0 à presque 100 % (il est impossible de faire exactement 100 % avec ce type de montage à cause des pertes inévitables dans le triac de commande).

LE SCHEMA

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure, notre montage fait appel à un TCA 785 de Siemens. Ce circuit, qui s'alimente directement sur le réseau au travers d'une diode et d'une résistance chutrice, fonctionne de la façon suivante.

Via la résistance R_2, il reçoit une information sur la position de la sinusoïde secteur lui permettant ainsi de connaître les passages par zéro de cette dernière. Cette information est transmise à un registre de synchronisation qui commande un générateur de rampe linéaire. Lorsque la valeur de cette rampe atteint un seuil fixé par le potentiomètre P_1 (qui règle donc le niveau de puissance à appliquer à la charge), une impulsion de déclenchement du triac est générée.

Cette façon de faire permet de contrôler de manière très précise le point de déclenchement du triac par rapport à la sinusoïde secteur entre 0 et



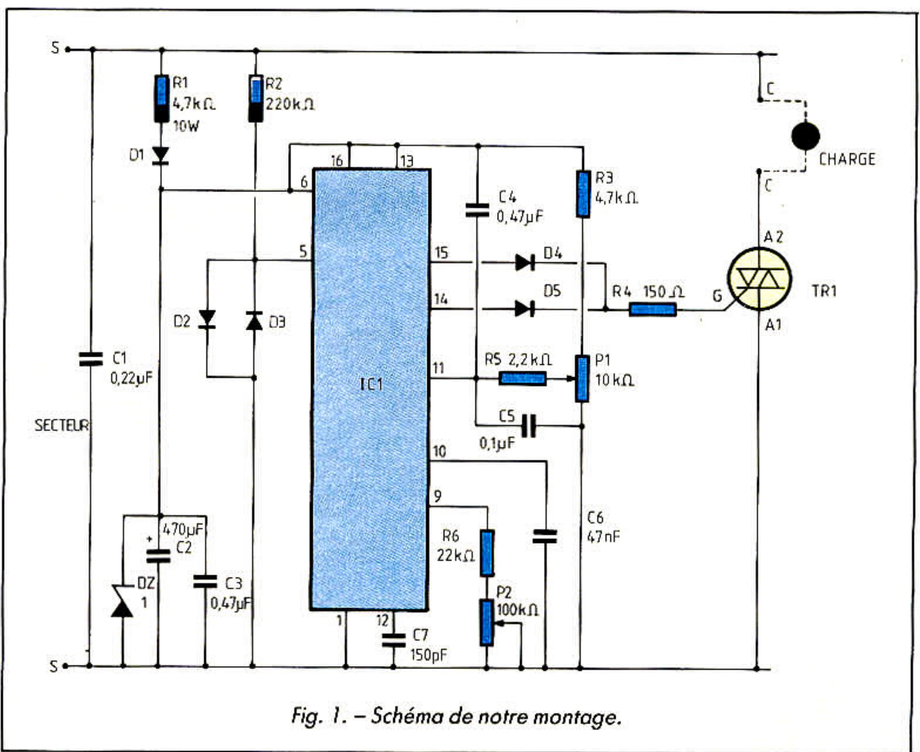
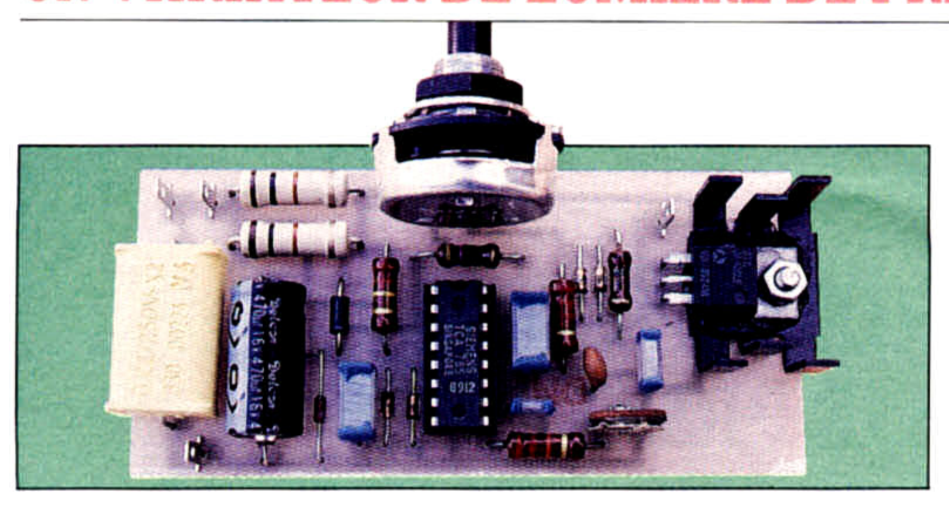


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

UN VARIATEUR DE LUMIERE DE PRECISION



180°, et garantit ainsi un réglage de gradation parfait.
Le potentiomètre P_2 permet d'ajuster précisément les conditions de génération de la rampe et, donc, la plage de réglage offerte *via* P_1.

LE MONTAGE

L'approvisionnement des composants ne pose pas de problème particulier. Le triac sera choisi avec un courant maximal égal à 1,5 fois le courant à commander, au moins, sans toutefois excéder 10 A car le TCA 785 ne pourrait alors plus le déclencher correctement avec le schéma utilisé. La résistance R_1 est scindée en deux afin de faciliter son approvisionnement, car deux résistances de 10 kΩ 5 W sont plus répandues qu'une 4,7 kΩ 10 W.
Tous les composants prennent place sur le circuit imprimé, y compris P_1 et un radiateur pour le triac. Ce dernier peut être un modèle du commerce ou un petit morceau de dural de quelques cm². Dans les deux cas, toutes les précautions seront prises pour qu'on ne puisse pas le toucher car il est relié au secteur *via* l'électrode A_2 du triac, elle-même reliée au boîtier de ce dernier.
Le montage ne présente pas de difficulté majeure et fonctionne dès la dernière soudure effectuée. Il suffit d'ajuster P_2, si nécessaire, pour disposer de la plus grande plage de réglage possible au niveau de P_1.
Comme pour tous les montages de ce type, directement reliés au secteur, un boîtier entièrement isolant sera impérativement utilisé afin de limiter les risques d'électrocution.

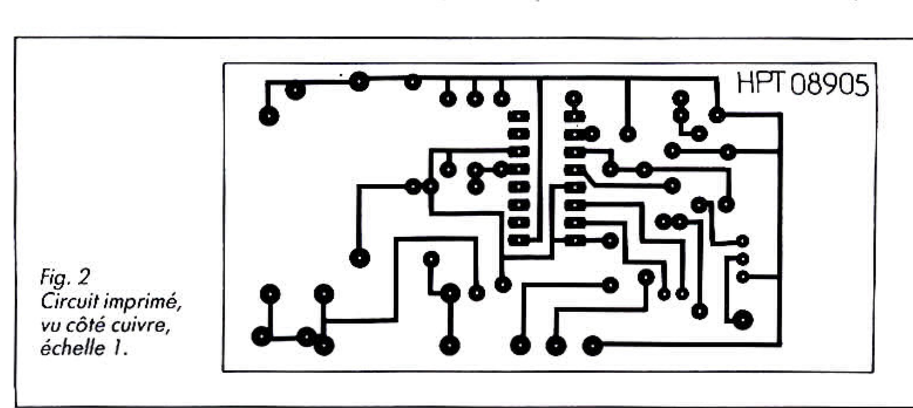


Fig. 2 Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

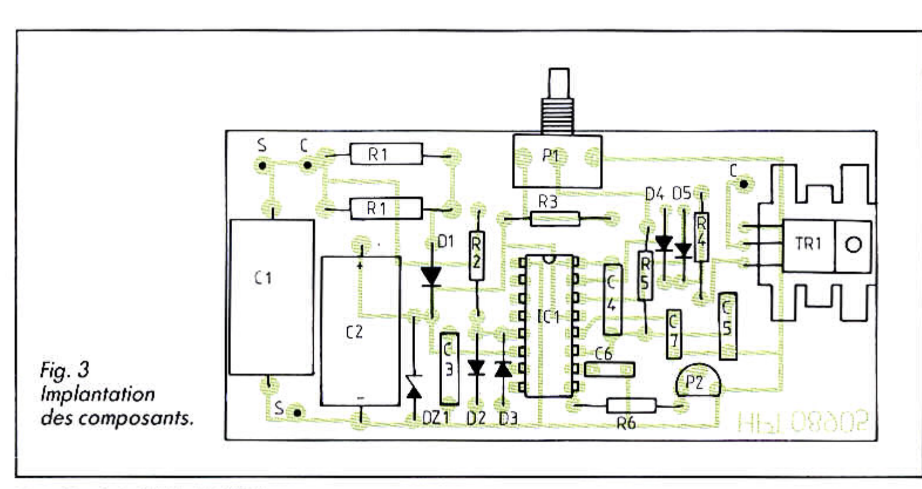


Fig. 3 Implantation des composants.

LISTE DES COMPOSANTS

Semi-conducteur

IC_1 : TCA 785
D_1 : 1N4006 ou 1N4007
D_2, D_3, D_4, D_5 : 1N914 ou 1N4148
DZ_1 : zener 15 V 0,4 W, par ex. BZY88C15V
TR_1 : triac 400 V × ampères (voir texte)

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

R_1 : 2 × 10 kΩ 5 W bobinées en parallèle
R_2 : 220 kΩ 1/2 W
R_3 : 4,7 kΩ
R_4 : 150 Ω
R_5 : 2,2 kΩ
R_6 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,22 µF 220 V alternatifs ou 630 V service
C_2 : 470 µF 25 V
C_3, C_4 : 0,47 µF mylar
C_5 : 0,1 µF mylar
C_6 : 47 nF mylar
C_7 : 150 pF céramique

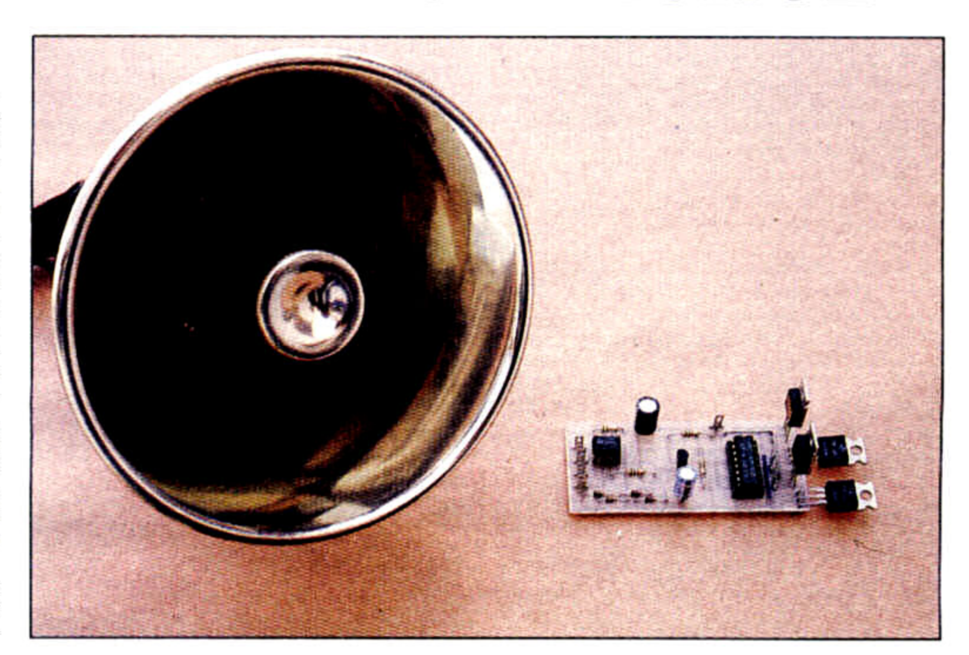
Divers

P_1 : potentiomètre linéaire 10 kΩ
P_2 : potentiomètre ajustable pour CI de 100 kΩ
Radiateur pour TR_1
Support 16 pattes pour IC_1 (facultatif).

REALISATION *Flash*

UNE SIRENE TRES EFFICACE

A QUOI ÇA SERT ?



De nombreuses alarmes domestiques font appel, en guise de sirène, soit à une bonne vieille sirène électromécanique, soit à un simple oscillateur alimentant un haut-parleur *via* un ampli de puissance. Le montage que nous vous proposons aujourd'hui est de ce dernier type, mais, au lieu de faire appel à un simple oscillateur, il utilise un circuit générant des tonalités modulées particulièrement désagréables, et très efficaces car audibles de loin. Il est destiné à remplacer toute sirène d'alarme existante ordinaire et, pour ce faire, s'alimente comme elle sous une tension de 12 V.

Attention, notre montage ne comporte aucun dispositif d'autoprotection. Si vous l'uti-

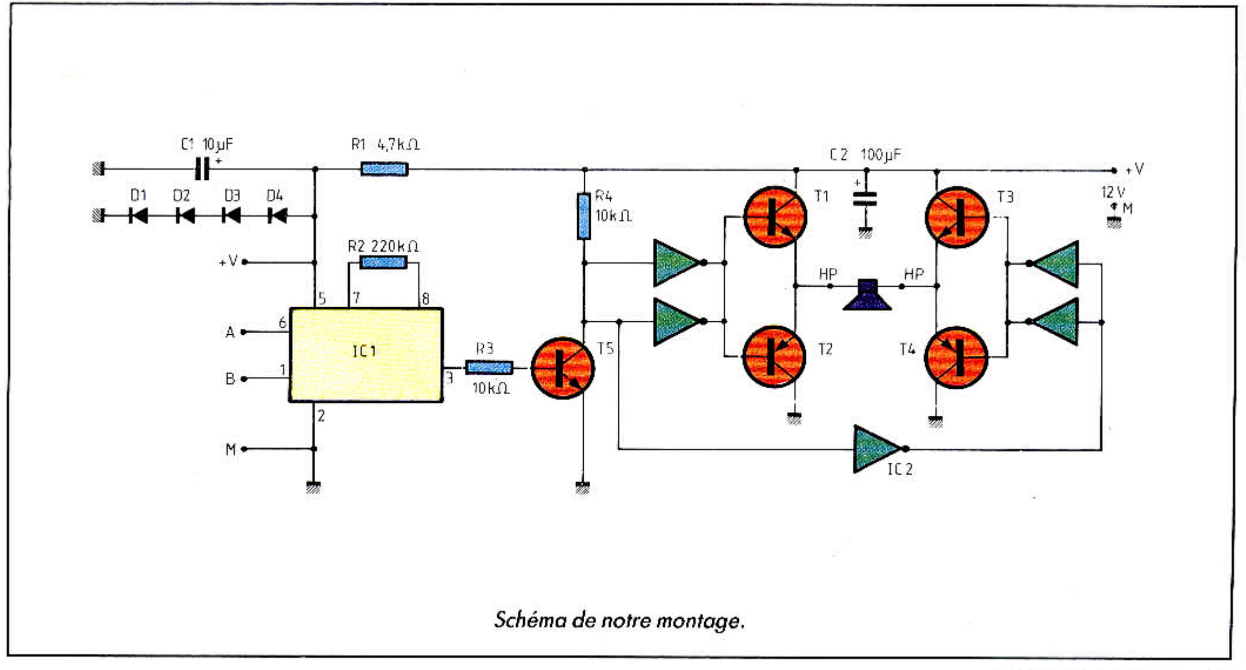
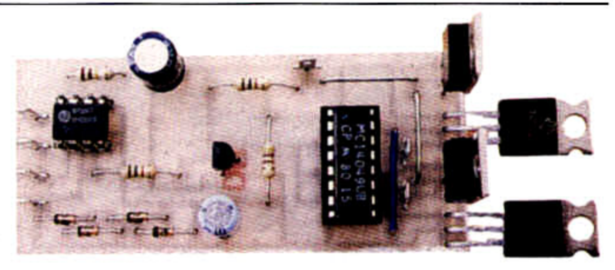


Schéma de notre montage.

UNE SIRENE TRES EFFICACE



lisez pour remplacer une sirène autoprotégée, il faudra donc conserver le système de protection de cette dernière car notre montage ne remplace que la sirène elle-même.

LE SCHÉMA

Il fait appel à un circuit que nous avons déjà rencontré dans ces pages : l'UM 3561 qui est, à l'origine, un circuit MOS de très faible puissance destiné à réaliser des sirènes (et oui, tout de même !) pour jouets d'enfants ou gadgets divers.

Ce circuit s'alimente sous une tension maximale de 3 V. Nous avons utilisé ici quatre diodes classiques montées en série qui, en raison de leur seuil de 0,6 V, délivrent 2,4 V à partir du 12 V initial. Les pattes A et B servent à sélectionner le type de sirène désiré selon les indications du tableau 1.

La sortie du circuit est amplifiée par T_5, qui commande ensuite un ensemble d'inverseurs réalisés en technologie CMOS et contenus dans IC_2. Ces inverseurs attaquent en opposition de phase deux ponts de transistors Darlington complémentaires entre lesquels est monté le haut-parleur.

Cette façon de faire permet de disposer d'une puissance de sortie élevée malgré la faible tension d'alimentation. Le haut-parleur « voit » en effet une tension crête double de celle de la batterie, ce qui, en théorie, quadruple la puissance de sortie disponible par rapport à une structure d'ampli classique.

LA RÉALISATION

L'approvisionnement des composants ne pose aucun problème particulier. Pour l'UM 3561, si vous ne le trouvez pas chez votre revendeur habituel, écrivez à l'auteur de ces lignes *via* la rédaction. Les Darlingtons de puissance sont classiques mais peuvent être remplacés par des équivalents si vous le désirez.

Le circuit imprimé supporte tous les composants et ne présente pas de difficultés de câblage. Du fait de la proximité des Darlington de puissance, deux sont montés verticalement et les deux autres à plat comme vous pouvez le voir sur la photo. Ceci facilite leur fixation sur radiateur puisque les transistors situés dans le même plan ont leurs collecteurs au même potentiel et peuvent donc être vissés sur le même radiateur sans accessoire d'isolement. Ledit radiateur sera simplement une bande de dural de quelques centimètres carrés, car la puissance dissipée est faible puisque les transistors fonctionnent en commutation.

Si vous souhaitez disposer d'un maximun de puissance, le haut-parleur sera un modèle de 4 Ω et de 20 Watts alors qu'en 8 Ω un 10 W suffit. Pour obtenir une efficacité maximale également, le choix d'un modèle à chambre de compression est recommandé, mais nous savons, par expérience, que ces haut-parleurs sont de plus en plus rares.

Le fonctionnement du montage est immédiat et n'appelle aucun commentaire, si ce n'est de vous assurer que la puissance de l'alimentation utilisée ou la capacité de la batterie (cas général des alarmes) est suffisante vu le haut-parleur retenu.

TABLEAU 1

A	B	SIRENE
X	X	POLICE
+ U	X	POMPIERS
M	X	AMBULANCE
+ U	+ U	CRECELLE

X = NON CONNECTE

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteur

IC_1 : UM 3561 (voir texte)
IC_2 : 4049 CMOS
T_1, T_3 : TIP 120
T_2, T_4 : TIP 125
T_5 : BC 107, 108, 109, 547, 548, 549
D_1, D_2, D_3, D_4 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/4 de W 5 %

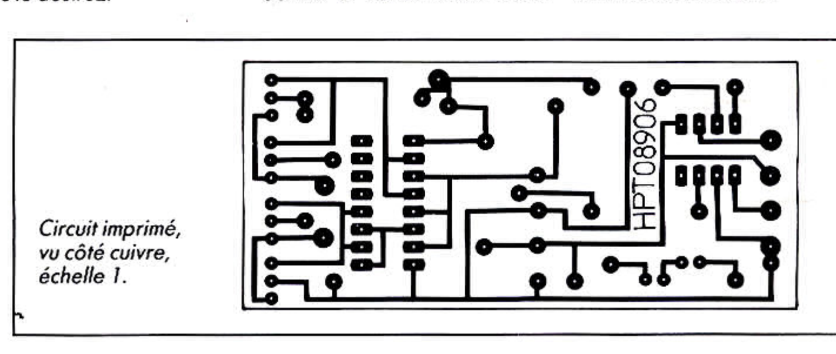
R_1 : 4,7 kΩ
R_2 : 220 kΩ
R_3, R_4 : 10 kΩ

Condensateurs

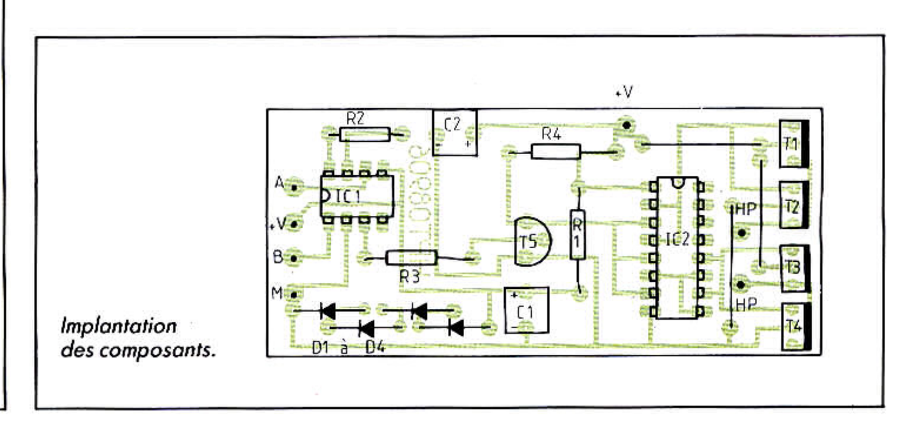
C_1 : 10 µF 10 V radial
C_2 : 100 µF 25 V radial

Divers

Radiateurs pour T_1 à T_4
Supports 8 et 16 pattes (facultatifs)
Haut-parleur (voir texte)

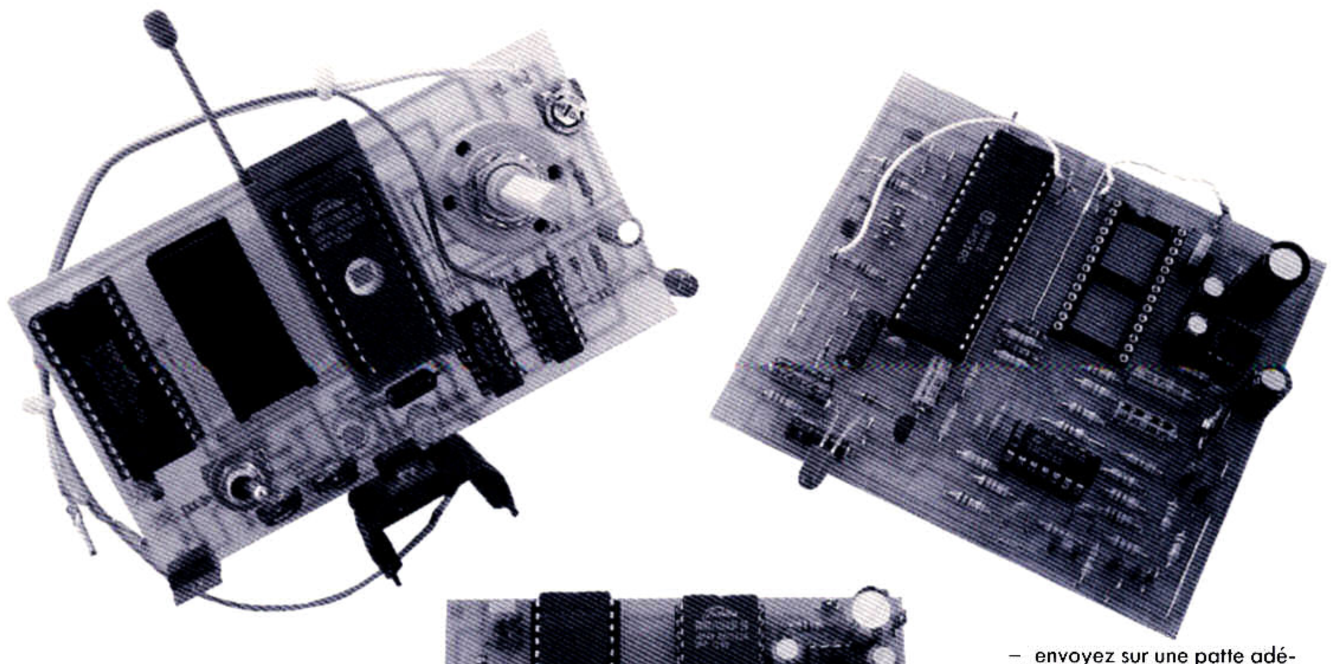


Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.



Implantation des composants.

PROGRAMMATEUR POUR SYNTHETISEUR VOCAL



Cette description fait suite à celle publiée dans notre précédent numéro et permet de programmer des mémoires UVPROM avec les phrases de votre choix, pour les faire ensuite prononcer tout à loisir par notre module parlant.

Comme nous l'avons annoncé dans notre précédent article, aucun système informatique, aussi simple soit-il, n'est nécessaire pour programmer ces mémoires.

PRINCIPE DE PROGRAMMATION DES UVPROM

Pour bien comprendre comment fonctionne notre montage, il est indispensable de posséder quelques notions relatives à la programmation des UVPROM ; notions au demeurant fort simples.

Pour programmer de telles mémoires, il faut respecter la chronologie suivante :

– appliquez sur une patte adéquate une tension dite haute tension ou tension de programmation, qui peut être de 21 V ou de 12,5 V selon l'âge de la mémoire (les mémoires actuelles se programment toutes en 12,5 V mais de vieux modèles 21 V sont encore en circulation) ;
– appliquez sur les lignes d'adresses la valeur correspondant à l'adresse à programmer ;
– appliquez sur les lignes de données les données à programmer à l'adresse choisie ci-avant ;
– envoyez sur une patte adéquate une impulsion dite de programmation d'une durée de 20 ms.

Ce processus est à répéter pour toutes les adresses à programmer, c'est-à-dire, dans notre cas, pour toute l'étendue de la mémoire.

Avant de voir comment nous procédons, précisons, pour les puristes, qu'il existe en fait une autre méthode de programmation des UVPROM, appelée la programmation rapide. Elle est beaucoup plus complexe à mettre en œuvre et ne pouvait pas être utilisée facilement dans le cadre de notre montage ; nous n'en dirons donc rien ici.

PRINCIPE DE NOTRE PROGRAMMATEUR

Afin de ne pas devoir construire une « usine à gaz »,

ce qui aurait été possible avec suffisamment de boîtiers logiques, nous avons cherché à utiliser les possibilités de l'UM 5100, exploité dans le montage de novembre 1989 ou dans sa version rénovée présentée ci-après. En effet, lors d'un enregistrement, ce circuit balaye toutes les adresses de la RAM de stockage de parole et fournit, pour chaque adresse, les données à inscrire en RAM.

Malheureusement, ce balayage se fait à vitesse beaucoup trop élevée compte tenu des contraintes de programmation d'une UVPROM. Cette dernière demande, en effet, 20 ms par adresse, alors que l'UM 5100 ne reste que 1,2 ms sur chaque adresse.

Si vous avez bien compris le principe du circuit, vous serez tenté de nous dire qu'il suffit de réduire la vitesse d'horloge de l'UM 5100 pour réduire cette vitesse de balayage. C'est en partie vrai mais en partie seulement ; en effet, si l'on fait cela, la vitesse de travail du convertisseur analogique/digital interne va être réduite dans les mêmes proportions et va conduire à un son inintelligible. Nous avons donc dû employer l'astuce suivante : en enregistrement, l'UM 5100 fonctionne normalement et écrit dans sa RAM comme nous l'avions vu en novembre dernier. Il est ainsi possible de relire celle-ci et de vérifier la qualité du message pour recommencer si nécessaire.

L'UM 5100 est ensuite placé en lecture mais, cette fois-ci, à vitesse très lente et une UVPROM est connectée en parallèle sur la RAM. Celle-ci se trouve donc adressée en même temps que la RAM ; elle reçoit les données sortant de la RAM et, par le biais d'une logique simple, elle reçoit une impulsion de programmation pour chaque adresse. Bien sûr, pendant cette phase, le haut-parleur du montage n'émet que des borborygmes, mais cela n'a aucune espèce d'importance.

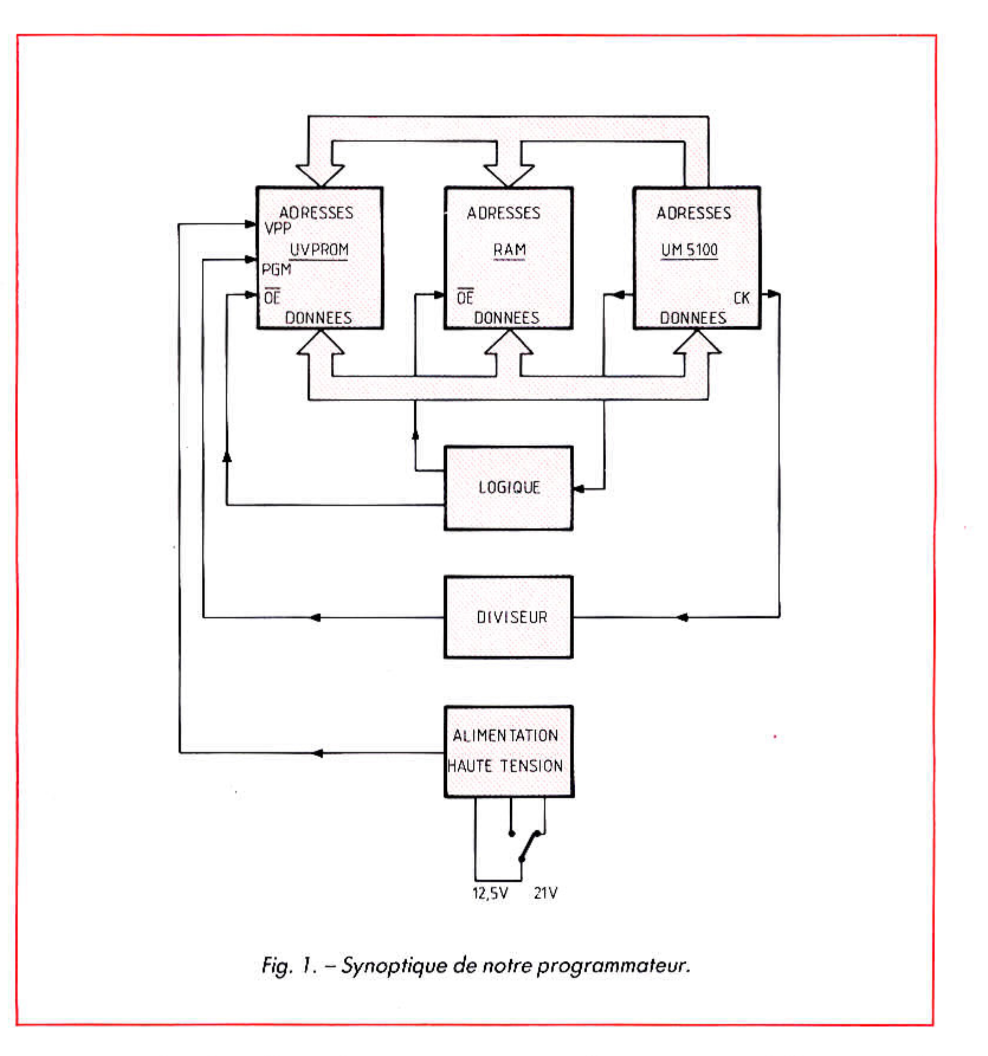


Fig. 1. – Synoptique de notre programmateur.

Lorsque c'est fini, il est alors possible de relire l'UVPROM à vitesse normale pour constater la réussite du processus.

Le synoptique de notre module de programmation est donc conforme à ce que nous pouvons voir figure 1. L'UM 5100 ne commande plus seulement une RAM mais deux supports, dans lesquels se trouvent une RAM et l'UVPROM à programmer. Par le biais d'une logique de commutation simple, un seul de ces deux boîtiers est évidemment sélectionné à un instant donné.

Par ailleurs, les signaux d'horloge de l'UM 5100 sont prélevés et divisés par un compteur afin de générer les impulsions de programmation ; en effet, ces signaux sont synchrones avec les changements d'état des lignes d'adresses de l'UM 5100 ce qui convient parfaitement.

En outre, une alimentation haute tension commutable génère les deux tensions susceptibles d'être rencontrées : 12,5 et 21 V, tandis qu'un commutateur à trois positions sélectionne les fonctions suivantes :

– enregistrement et lecture dans la RAM, auquel cas celle-ci se trouve connectée à l'UM 5100 et tout le reste est désactivé ;
– programmation de l'UVPROM, auquel cas cette dernière est validée ainsi que la RAM en lecture, l'alimentation haute tension est appliquée à l'UVPROM et l'horloge de l'UM 5100 est ralentie, comme expliqué ci-avant ;
– relecture de l'UVPROM, auquel cas l'UVPROM est validée mais non la RAM, la tension de programmation est coupée et l'horloge de l'UM 5100 fonctionne à nouveau à vitesse normale. On aurait pu se dispenser de cette possibilité, mais elle présente l'avantage de pouvoir vérifier immédiatement le résultat de son travail sans devoir mettre l'UVPROM sur le module parlant. Comme elle ne coûtait qu'une position de plus sur le commutateur, pourquoi s'en priver ?

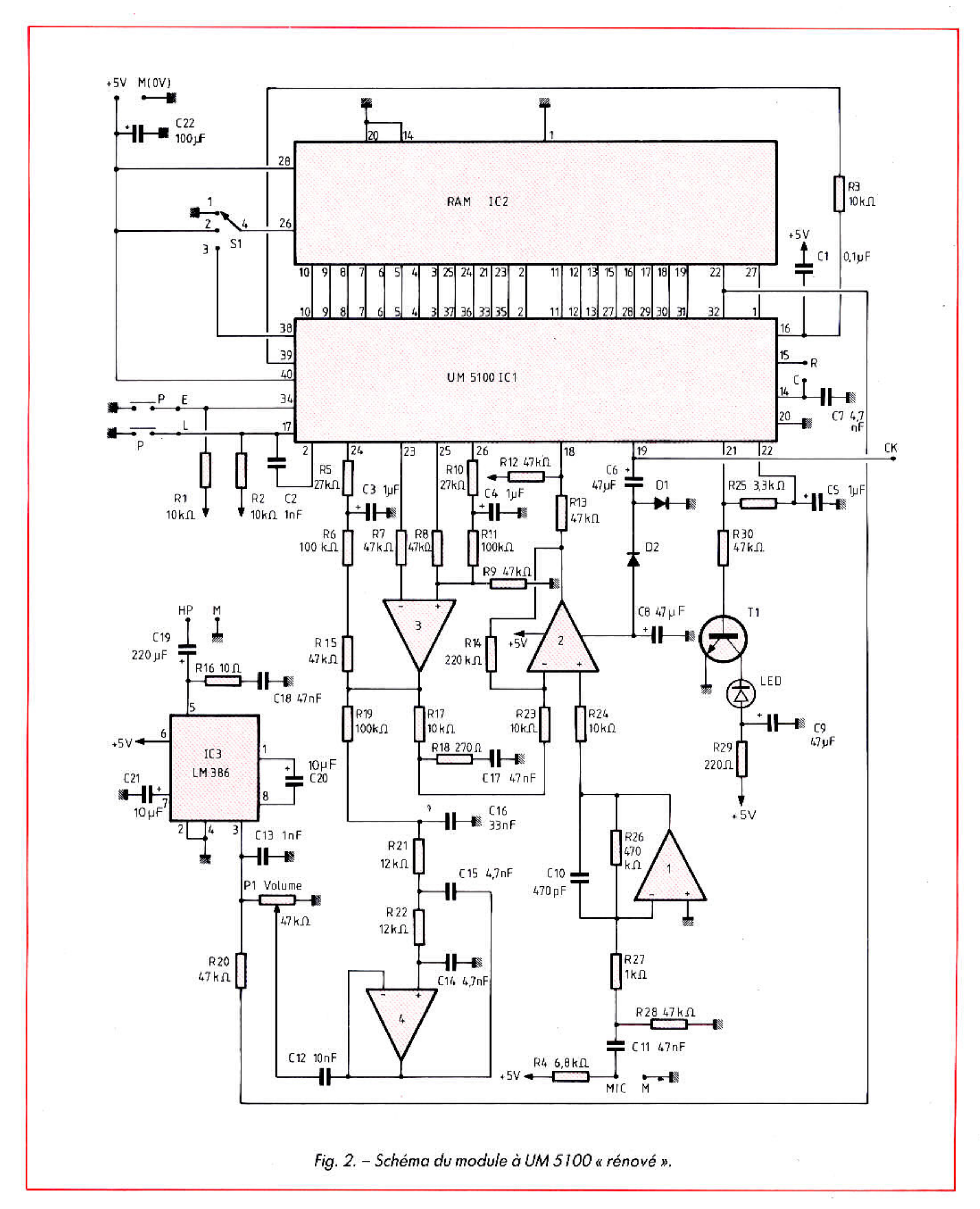


Fig. 2. – Schéma du module à UM 5100 « rénové ».

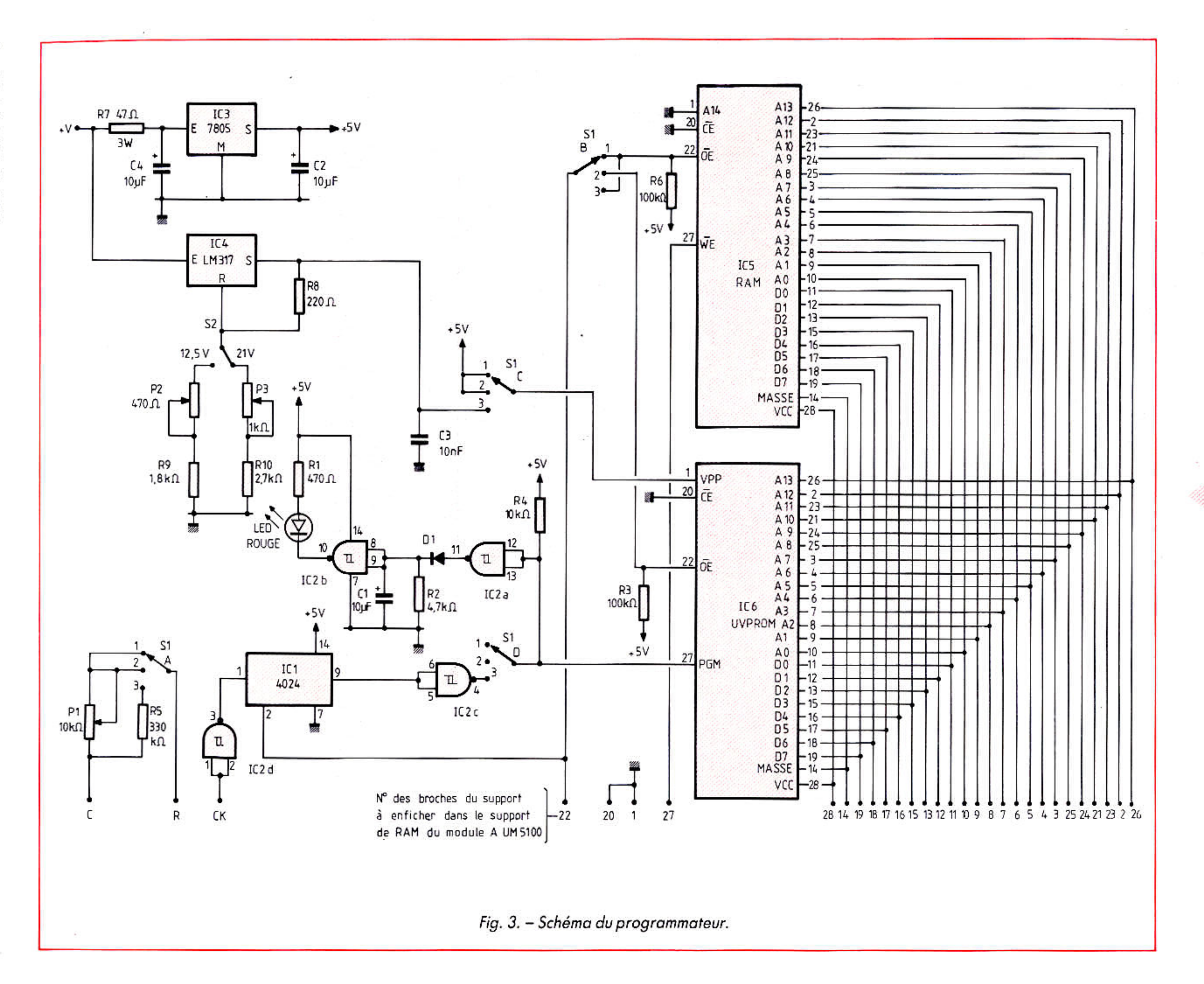


Fig. 3. – Schéma du programmateur.

SCHEMA DU PROGRAMMATEUR

Pour bien comprendre le schéma du programmateur il est nécessaire de l'examiner conjointement à celui du montage de novembre 1989, qui demande par ailleurs quelques adaptations pour le recevoir. On trouvera donc, en figure 2, le schéma du montage de novembre 1989 avec ces adaptations réalisées. En ce qui vous concerne deux cas peuvent se présenter :

– vous avez déjà réalisé le montage de novembre 1989 et souhaitez l'utiliser ici, auquel cas nous allons voir dans la partie pratique quelles sont les modifications (simples) à y apporter ;
– vous n'avez pas encore réalisé le montage de novembre auquel cas il vaut mieux réaliser le montage de la figure 2, pour lequel nous vous proposerons un nouveau dessin de circuit imprimé ci-après.

Comme vous pouvez le constater, les modifications apportées au schéma de novembre 1989 sont mineures :
– la circuiterie de commande automatique d'alimentation a été enlevée ;
– des résistances de rappel au + 5 V ont été ajoutées sur les poussoirs de commande de lecture et d'enregistrement ;
– la circuiterie de RESET a été modifiée ;
– la sortie horloge a été rendue accessible de l'extérieur ;
– le potentiomètre de réglage de fréquence d'horloge a été enlevé pour être déporté sur le module programmateur ;
– le câblage de la patte 26 de la mémoire a été modifié ;
– le câblage du potentiomètre de volume a été légèrement retouché.

Cela étant précisé, nous pouvons maintenant étudier le schéma du module programmateur, visible figure 3.
Nous y voyons deux supports 28 pattes câblés en parallèle et reliés aux pattes de mêmes fonctions de l'UM 5100, sauf en ce qui concerne les broches 1, 20 et 27. En effet, la patte 1 de la RAM doit être mise à la masse, alors que c'est sur celle-ci qu'il faut appliquer la tension de programmation de l'UVPROM. Les pattes 20 sont celles de validation des boîtiers en sortie, il ne faut donc pas qu'elles soient activées en même temps, sinon RAM et UVPROM fourniraient toutes deux des données sur D_0 à D_7, et ce serait la cacophonie (c'est le cas de le dire !). Enfin, 27 de la RAM est une ligne d'adresse, alors que c'est la patte où l'on doit appliquer les impulsions de programmation de l'UVPROM.
Cela étant précisé, l'analyse du schéma est fort simple et passe par un suivi détaillé des divers circuits du commutateur dont les positions sont les suivantes :
– 1, fonctionnement avec la RAM ;
– 2, relecture de l'UVPROM ;
– 3, programmation.
Si l'on appelle A, B, C et D ces circuits, on constate les choses suivantes. La section A se charge de commuter la résistance ou le potentiomètre d'horloge de l'UM 5100. En position 1 et 2 le potentiomètre « normal » est utilisé, alors qu'en position 3 une résistance de valeur très élevée, fixant donc une horloge très lente, est sélectionnée.
La section B commute le signal de validation en lecture des mémoires en provenance de l'UM 5100. En positions 1 et 3 il le relie à la RAM alors qu'en position 2 il le relie à l'UVPROM.
La section C commute la tension de programmation. En positions 1 et 2 il applique du 5 V sur la patte 1 de l'UVPROM alors qu'en position 3 il applique la haute tension produite par une circuiterie, que nous verrons dans un instant.
La section D, enfin, relie l'entrée des impulsions de programmation de l'UVPROM à la sortie d'un compteur lorsqu'il est en position 3. Ce compteur réalisé, avec un 4024 C.MOS, reçoit en entrée les impulsions d'horloge prélevées sur l'UM 5100 et, comme celles-ci sont au nombre de 8 pour chaque adresse générée et que la sortie divisée par 8 du 4024 est utilisée, nous avons bien une impulsion de programmation par adresse générée.
Les portes IC_{2a} et IC_{2b} forment un monostable rudimentaire qui commande une LED rouge à partir des impulsions de programmation. Cette LED est donc allumée pendant tout le temps que dure cette dernière.
La partie basse de la figure, enfin, est réservée à l'alimentation stabilisée du programmateur, qui sert aussi à alimenter le module supportant l'UM 5100. Un régulateur intégré 5 V classique fournit cette tension à tous les éléments du montage, tandis qu'un deuxième régulateur, réglable celui-là car c'est un LM 317, peut délivrer 12,5 V ou 21 V selon la position du commutateur S_2. Les potentiomètres P_2 et P_3 servent bien évidemment à régler précisément ces deux tensions.

REALISATION DU MODULE A UM 5100

Cette partie est volontairement scindée en deux. Nous allons traiter tout d'abord le cas de ceux d'entre vous qui avaient fait le montage de novembre 1989. Munissez-vous de l'article précité et de votre montage, et procédez aux interventions suivantes :
– enlevez les transistors T_1 et T_2 ainsi que les résistances R_1 et R_2 ;

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS DU MODULE A UM 5100

Semi-conducteurs

IC_1 : UM 5100
IC_2 : RAM statique CMOS 32 K-mots de 8 bits, par ex. TC 55257
IC_3 : LM 386 (suffixe quelconque)
IC_4 : LM 324
T_1 : BC 107, 108, 109, 547, 548, 549
D_1, D_2 : 1N914 ou 1N4148
LED : LED quelconque

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2, R_3, R_{17}, R_{23}, R_{24} : 10 kΩ
R_4 : 6,8 kΩ
R_6, R_{11}, R_{19} : 100 kΩ
R_5, R_{10} : 27 kΩ
R_7, R_8, R_9, R_{12}, R_{13}, R_{15}, R_{20}, R_{28}, R_{30} : 47 kΩ
R_{14} : 220 kΩ
R_{16} : 10 Ω
R_{18} : 270 Ω
R_{21}, R_{22} : 12 kΩ
R_{25} : 3,3 kΩ
R_{26} : 470 kΩ
R_{27} : 1 kΩ
R_{29} : 220 Ω

Condensateurs

C_1, C_3, C_4, C_5 : 1 µF 10 V
C_2, C_{13} : 1 nF céramique
C_6, C_8, C_9 : 47 µF 10 V
C_7, C_{14}, C_{15} : 4,7 nF céramique ou mylar
C_{10} : 470 pF céramique
C_{11}, C_{17}, C_{18} : 47 nF mylar
C_{12} : 10 nF mylar
C_{16} : 33 nF mylar
C_{19} : 220 µF 10 V radial
C_{20}, C_{21} : 10 µF 10 V radial
C_{22} : 100 µF 10 V radial

Divers

P_2 : potentiomètre ajustable pour CI de 47 kΩ
S_1 : commutateur 1 circuit 3 positions
P : poussoirs, contact en appuyant
HP : impédance supérieure ou égale à 4 Ω
MIC : micro dynamique ou à électrets quelconque
Supports de CI : 1 × 40 pattes, 1 × 28 pattes contacts tulipes, 1 × 14 pattes (facultatif), 1 × 8 pattes (facultatif)

– court-circuitez avec un petit fil nu soudé côté cuivre du CI les pastilles qui recevaient collecteur et émetteur de T_1. Les points 0 V et M du plan d'implantation deviennent alors équivalents et sont tous des masses ;

– enlevez le potentiomètre P_2 et soudez, dans les deux trous extrêmes ainsi libérés, deux cosses ou picots de connexion qui s'appelleront R et C ;

– ajoutez un picot de connexion relié à la patte 19 de l'UM 5100. Ce point portera le nom CK ;

– reliez en permanence par un strap la patte 1 du support de la RAM à la masse ;

– enlevez les diodes D_3 et D_4 ;

– remplacez le condensateur C_1 de 1 μF par un 0,1 μF mylar ;

– ajoutez deux résistances de 10 kΩ entre les points E et L et le + 5 V. Aidez-vous pour cela du plan d'implantation de la nouvelle version de ce montage, visible figure 6 ;

– coupez la liaison à la masse de la résistance R_3 de 10 kΩ et reliez l'extrémité ainsi libérée par un strap permanent à la patte 39 de l'UM 5100 (un plot de connexion existe au niveau de cette patte) ;

– enlevez les straps de sélection de RAM et reliez la patte 26 de la mémoire, ainsi libérée, à un commutateur à trois positions câblé comme indiqué figure 2 ;

– ajoutez éventuellement au niveau de la pastille de connexion du micro une résistance d'alimentation de 6,8 kΩ reliée au + 5 V si vous utilisez un micro à électrets à deux fils. Aidez-vous si besoin est des figures 5 et 6 pour voir où placer cette résistance. Votre module est maintenant conforme à ce qu'il faut pour recevoir le programmateur et se comporte comme sa version « rénovée » que nous allons maintenant réaliser pour ceux d'entre vous qui ne possèdent rien. Nous vous incitons néanmoins à lire la partie consacrée aux essais de cette version rénovée présentée ci-après, car vous y découvrirez le rôle de commutateur que nous vous avons fait ajouter. Cela contribuera à résoudre des problèmes que vous nous avez souvent posés par courrier ou minitel.

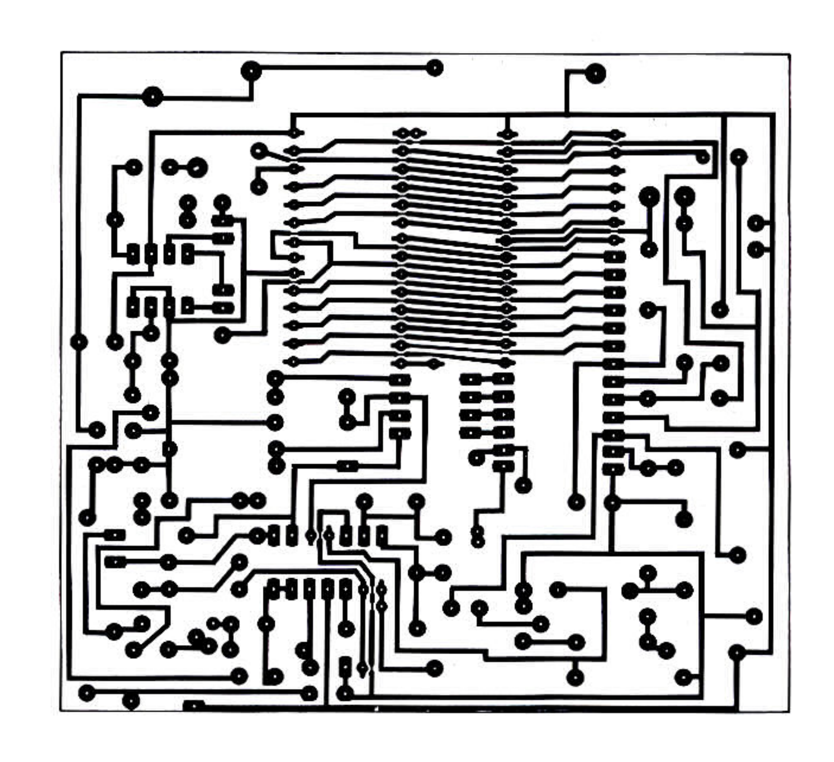


Fig. 5. – Circuit imprimé du module à UM 5100, vu côté cuivre, échelle 1.

La nomenclature des composants relative au schéma de la figure 2 vous est proposée figure 4. Trois remarques sont à faire à son sujet : pour ce qui est de la RAM, choisissez n'importe quelle RAM 32 K-mots de 8 bits en boîtier 28 pattes. La plus répandue est la TC 55257 de Toshiba mais il existe de nombreux équivalents. Le temps d'accès et la version (N.MOS ou C.MOS) n'ont aucune importance. Pour ce qui est de l'UM 5100 et tant que les revendeurs ne se décident pas à en tenir en stock, adressez-vous à l'auteur de ces lignes, qui peut vous en fournir. Le support 28 pattes, enfin, est impérativement un modèle à contacts tulipes, car le module programmateur va devoir s'enficher dedans. Il faut donc disposer d'une excellente qualité de contact.

Le circuit imprimé destiné à recevoir ce montage vous est présenté figure 5. Il est souhaitable de le réaliser par méthode photo ou, au moins, par transferts directs en raison de la finesse de son tracé. Vous pouvez aussi avoir recours à un fabricant spécialisé, ou à un revendeur de composants qui peut vous proposer un tirage à partir du dessin du journal, ce qui est une solution intéressante pour ceux d'entre vous qui ne souhaitent pas investir dans du matériel à circuits imprimés qui ne leur sert pas souvent.

L'implantation des composants ne présente pas de difficulté majeure en suivant les indications de la figure 6. Veillez tout de même à ne pas vous tromper dans les résistances et condensateurs, assez nombreux et proches.

ESSAIS DU MODULE A UM 5100

Il est sage d'essayer ce module tout seul, plutôt que de réaliser le programmateur, de tout connecter, et de constater que rien ne marche. Pour ce faire, reliez un micro et un haut-parleur au montage, mettez en place les circuits intégrés et soudez provisoirement un potentiomètre ajustable de 10 kΩ monté en résistance variable et que vous réglerez à mi-course entre C et R. Connectez une LED entre A (anode) et C (ca-

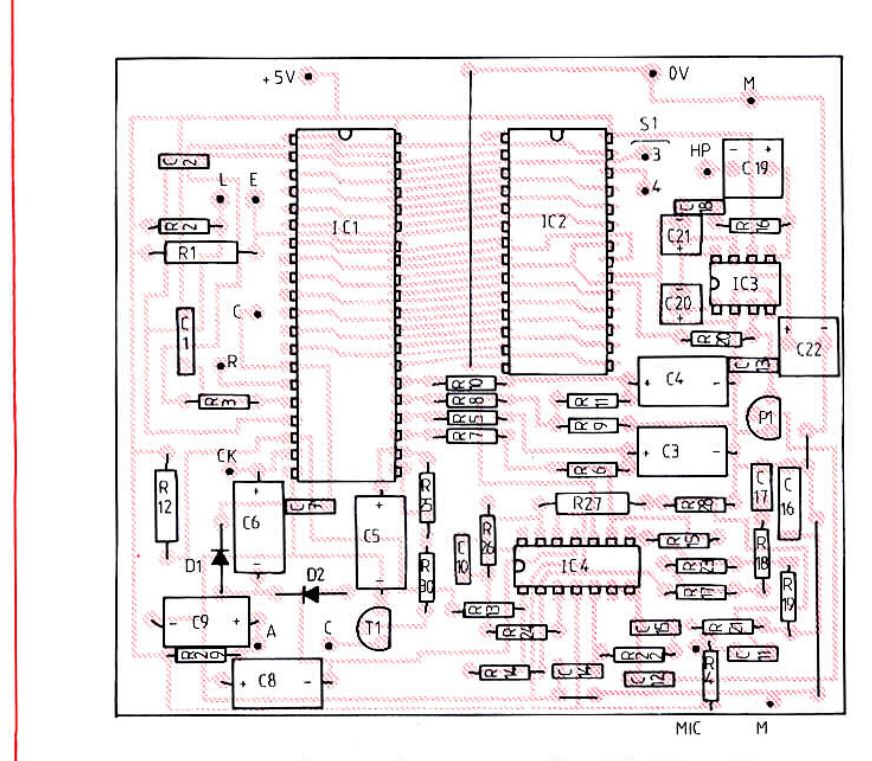


Fig. 6. – Implantation des composants du module à UM 5100.

thode), et placez S_1 en position 1. Alimentez le montage par une tension stabilisée de 5 V.

Reliez un bref instant à la masse le point E et parlez devant le micro. La LED doit servir d'indicateur de modulation pendant que votre texte s'inscrit en RAM. Lorsque l'enregistrement est terminé, l'UM 5100 passe en mode lecture et relit la mémoire. Vous pouvez aussi déclencher cette lecture en connectant brièvement L à la masse. Ne vous inquiétez pas d'entendre deux fois votre texte, car pour l'instant vous n'avez chargé que la partie basse de la RAM.

Lorsque le circuit a terminé, passez S_1 en position 2 et faites une deuxième phase d'enregistrement. Lorsqu'elle est terminée, passez S_1 en position 3. Vous constaterez alors que si vous déclenchez une lecture en agissant sur L, vous allez maintenant relire en une seule fois toute la RAM et entendre donc vos deux séquences d'enregistrement l'une à la suite de l'autre.

Il s'agit là d'une contrainte liée au schéma utilisé : il faut enregistrer le contenu de la RAM en deux fois, d'où les positions 1 et 2 de S_1. En revanche, elle est ensuite lisible en une seule fois sans problème.

Vous pouvez jouer sur la position du potentiomètre P_2 de la façon suivante :

– plus sa résistance est élevée, plus le temps d'enregistrement est long mais plus la qualité de synthèse est faible ;

– réciproquement, plus sa résistance est faible, plus le temps est court mais meilleure est la qualité de synthèse.

Remarquez en outre que, si vous changez la position de P_2 entre enregistrement et lecture, vous modifiez la tonalité de la voix enregistrée, ce qui peut servir à faire des effets spéciaux.

Tant qu'un fonctionnement correct de ce module n'est pas obtenu, ne passez pas à la réalisation du module programmateur, sa réalisation complète sera traitée dans notre prochain numéro.

(à suivre)

C. TAVERNIER

AMPLI

Les amplis		Prix constaté	Prix COBRA
DENON	PMA 320	1890	**1512**
DENON	PMA 520	1990	**1790**
DENON	PMA 720	2790	**2470**
DENON	PMA 860	3990	**Super prix**
DENON	PMA 1520	8290	**6490**
DUAL	CV 6060	1990	**1590**
DUAL	CV 6040	1690	**1190**
KENWOOD	KA 3010	1890	**1590**
KENWOOD	KA 4010	2490	**1990**
KENWOOD	KA 5010	2980	**2190**
KENWOOD	KA 7010	4790	**3490**
KENWOOD	KA 9010	7950	**5990**
LUXMAN	LV 91	1990	**Super prix**
LUXMAN	LV 111	2300	**Super prix**
LUXMAN	LV 112	3490	**Super prix**
LUXMAN	LV 113	5690	**Super prix**
MARANTZ	PM 25	1500	**1190**
MARANTZ	PM 35 II	2190	**1590**
MARANTZ	PM 50	2920	**Super prix**
MARANTZ	PM 55	2390	**Super prix**
MARANTZ	PM 65	2990	**2390**
MARANTZ	PM 75	5790	**Super prix**
MARANTZ	PM 80	4990	**Super prix**
MARANTZ	PM 84 II	7490	**3500**
MARANTZ	PM 95	22000	**Super prix**
PIONEER	A 91 D	8990	**6990**
PIONEER	A 858	5990	**4700**
PIONEER	A 757	4990	**3200**
PIONEER	A 656	2690	**2250**
PIONEER	A 335	1990	**1295**
PIONEER	A 115	840	**740**
PROTON	D540	4400	**2690**
NAD	3240 PE	3090	**Super prix**
NAD	3225 PE	2390	**Super prix**
NAD	3020 i	1890	**Super prix**
HARMAN	HK 6100	2360	**1830**
HARMAN	HK 6200	2990	**2390**
HARMAN	HK 6300	3990	**3100**
HARMAN	HK 6500	4990	**3890**
HARMAN	HK 6600	6390	**4975**
TECHNICS	SU V 90 D	6990	**4950**
TECHNICS	SU V 660	3490	**2690**
TECHNICS	SU V 650	2990	**2490**
TECHNICS	SU V 560	2690	**2090**
TECHNICS	SU V 550	2390	**1850**
TECHNICS	SU V 460	1990	**1790**
TECHNICS	SU V 450	2490	**1590**
TECHNICS	SU V 810	1590	**1250**
TECHNICS	SU V 800	1490	**1100**
TOSHIBA	XB 1000	7390	**5990**
REVOX	B 150	7800	**6800**
SANSUI	AUX 911	8900	**Super prix**
SANSUI	AU 99 X	8000	**2900**
SANSUI	AUX 501	3390	**2490**
SONY	TA.AV 490	2790	**2490**
SONY	TAF 200	1690	**1290**
SONY	TAF 300	1910	**1390**
SONY	TAA 400	3350	**2590**
SONY	TAF 410 R	1990	**1790**
SONY	TAF 530 ES	2990	**2150**
SONY	TAF 630 ES	4490	**3190**
SONY	TAF 730 ES	5990	**4170**
YAMAHA	AX 2000	19590	**Super prix**
YAMAHA	AX 930	5880	**Super prix**
YAMAHA	AX 730	4870	**Super prix**
YAMAHA	AX 630	3780	**2490**
YAMAHA	AX 530	2690	**1990**
YAMAHA	AX 330	1690	**Super prix**
YAMAHA	AVX 100	5980	**3960**
+ préamplis			
PROTON	1000 + D1200	11900	**6970**
NAKAMICHI	CA5 + PA7	29000	**16900**
LUXMAN	C03 + M03 gold	12900	**Super prix**
PIONEER	M90a + C90a	11900	**9990**
YAMAHA	MX+CX 1000	22580	**Super prix**
DENON	POA 44000	3900	**2590**
DENON	DAP 2500	7600	**5390**
DENON	POA 3000	22000	**7790**
DENON	PRA 2000	14000	**6990**

LECTEUR-CD

Tous les lecteurs laser		Prix constaté	Prix COBRA
DENON	DCD 3520	13940	**Super prix**
DENON	DCD 1520	7590	**Super prix**
DENON	DCD 910	4900	**2590**
DENON	DCD 1420	3640	**Super prix**
DENON	DCD 920	3590	**2990**
DENON	DCD 820	2890	**Super prix**
DENON	DCD 620	2490	**Super prix**
DENON	DCD 520	1950	**1590**
KENWOOD	DPX 9010	6990	**Super prix**
KENWOOD	DP 8010	6780	**3550**
KENWOOD	DP 7020	3990	**3490**
KENWOOD	DP 7010	4300	**Super prix**
KENWOOD	DP 5010	2990	**Super prix**
KENWOOD	DP 2010	1790	**Super prix**
KENWOOD	DP 1020	1490	**Super prix**
LUXMAN	DZ 92	1990	**Super prix**
LUXMAN	DZ 111	2490	**Super prix**
LUXMAN	DZ 112	3390	**Super prix**
LUXMAN	DZ 113	3590	**Super prix**
LUXMAN	DZ 117	4990	**3990**
LUXMAN	D 105 U	7270	**Super prix**
LUXMAN	D 103 U	6290	**Super prix**
MARANTZ	CD 80	6990	**Super prix**
MARANTZ	CD 75 II	3750	**2690**
MARANTZ	CD 60	3490	**Super prix**
MARANTZ	CD 65 II	2790	**1790**
MARANTZ	CD 50	2690	**Super prix**
MARANTZ	CD 40	1890	**Super prix**
MARANTZ	CD 583	1790	**1150**
NAD	5220	2690	**2290**
NAKAMICHI	OMS 1	3490	**2890**
NAKAMICHI	OMS 2	6990	**3390**
NAKAMICHI	OMS 3	8990	**Super prix**
PHILIPS	CD 210	1150	**1090**
PHILIPS	CD 600	1490	**1290**
PHILIPS	CD 610	1690	**1490**
PHILIPS	CD 620	1990	**1690**
PHILIPS	CD 630	2690	**2290**
PHILIPS	CD 840	3450	**2990**
PIONEER	PD 91	9190	**Super prix**
PIONEER	PD 9300	5840	**4690**
PIONEER	PD 7300	3490	**2990**
PIONEER	PD 6300	2790	**2390**
PIONEER	PD 5300	2330	**1995**
PIONEER	PD 4350	1590	**Super prix**
PIONEER	PD 4300	1490	**Super prix**
PIONEER	PDM 610	2590	**Super prix**
PIONEER	PDM 410	1990	**Super prix**
PIONEER	PDX 940 M	2990	**1890**
PIONEER	PDT 303	1790	**1590**
REVOX	B 226N	7890	**5998**
SANSUI	CDX 701 i	3990	**2950**
SONY	CDP 190	1290	**990**
SONY	CDP 270	1290	**1190**
SONY	CDP 390	1550	**1349**
SONY	CDP 490	1690	**1390**
SONY	CDP 670	1790	**1590**
SONY	CDP 770	2290	**1890**
SONY	CDP 970	2950	**2590**
SONY	CDPM 19	1150	**990**
SONY	CDPM 39	1490	**1290**
SONY	CDPM 47	1550	**1390**
SONY	CDPM 69	1790	**1490**
SONY	CDPM 77	1990	**1690**
SONY	CDPM 97	2490	**1990**
SONY	CDP 750	2290	**1950**
SONY	CDPM 95	2590	**2290**
SONY	CDP 970	2950	**Super prix**
SONY	CDPC 500	2390	**1990**
SONY	CDPC 50M	2530	**2190**
SONY	CDP 550	1910	**1490**
SONY	CDP 400	3790	**2990**
TEAC	PD 445	2190	**1690**
TEAC	PD 165	1590	**1190**
TECHNICS	SLP S50	2990	**Super prix**
TECHNICS	SLP 477	2290	**Super prix**
TECHNICS	SLP 377 A	1990	**Super prix**
TECHNICS	SLP 555	3290	**2690**
TECHNICS	SLP 222	2390	**1990**
TECHNICS	SLP 277	1690	**Super prix**
TECHNICS	SLP 212	1660	**1490**
TECHNICS	SLP 202	1490	**1290**
YAMAHA	CDX 2000	14690	**Super prix**
YAMAHA	CDX 1120	9900	**Super prix**
YAMAHA	CDX 1110	7790	**6790**
YAMAHA	CDX 920	5990	**Super prix**
YAMAHA	CDX 910	4790	**2990**
YAMAHA	CDX 820	4390	**3590**
YAMAHA	CDX 810	3590	**2590**
YAMAHA	CDX 710	3210	**2690**
YAMAHA	CDX 630	2290	**1890**
YAMAHA	CDX 530	1990	**1690**

Dans cette page : 1 : Matériel d'expo. état totalement neuf avec garantie complète
2 : Les super prix sont trop bas pour être ouvertement imprimés, Alors, consultez-nous !